

pagina's **XX** extra!

prijs: NL / BE € 6,20

ct

magazine voor computer techniek



9

september 2006

Vijf keer zoveel ruimte als op een dvd

De Blu-ray Disc

Branders, schijfjes en software
Beeldkwaliteit vergeleken met de HD DVD

Welke hardware heb je nodig?

Windows Vista

Core 2 Duo verslaat Athlons op alle fronten

Intel verplettert AMD

Foto- en videoverzamelingen beheren

Virussen ontmaskeren

Rootserver webklaar maken met LAMP

Zoeken met Lucene

XML-tools

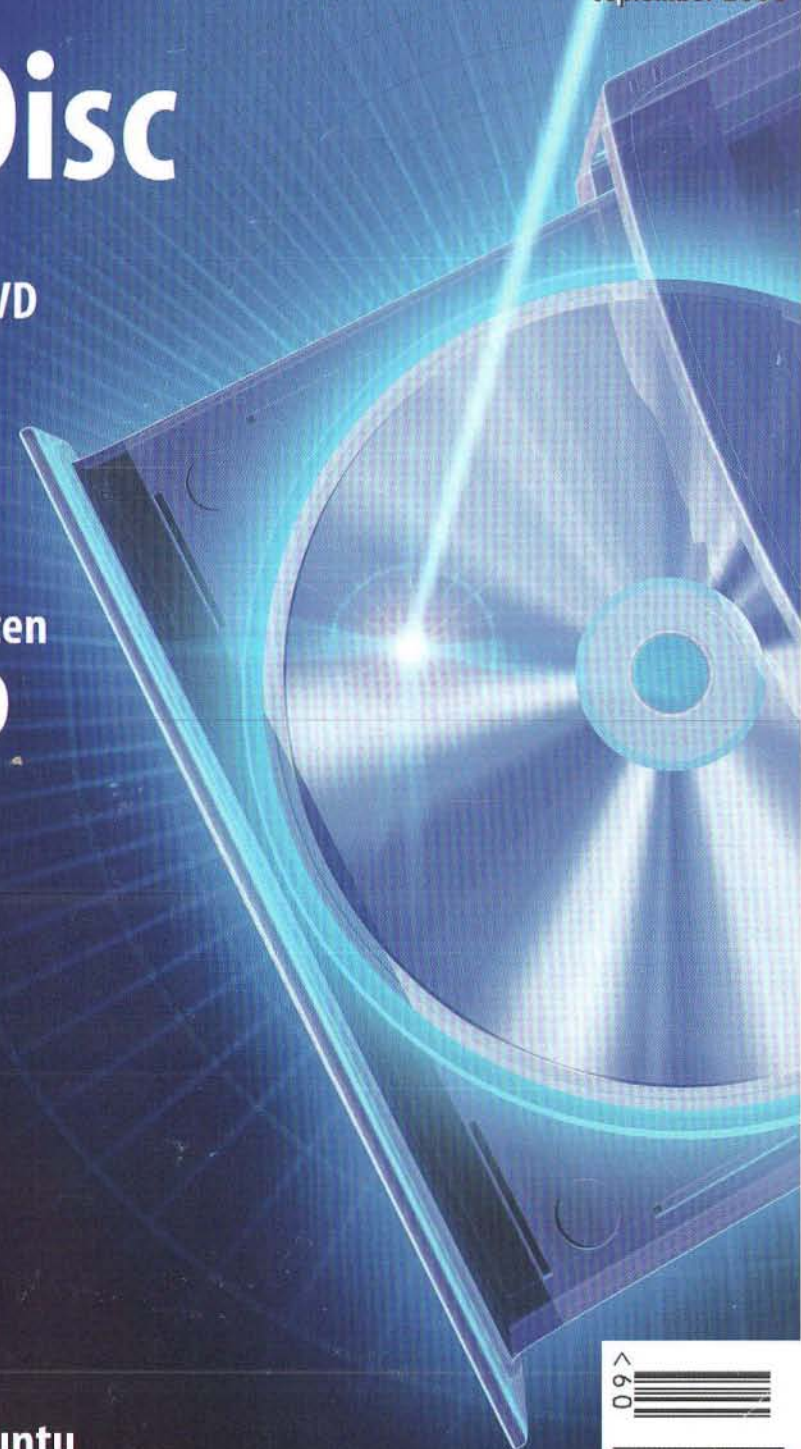
Goedkoop, snel en veilig

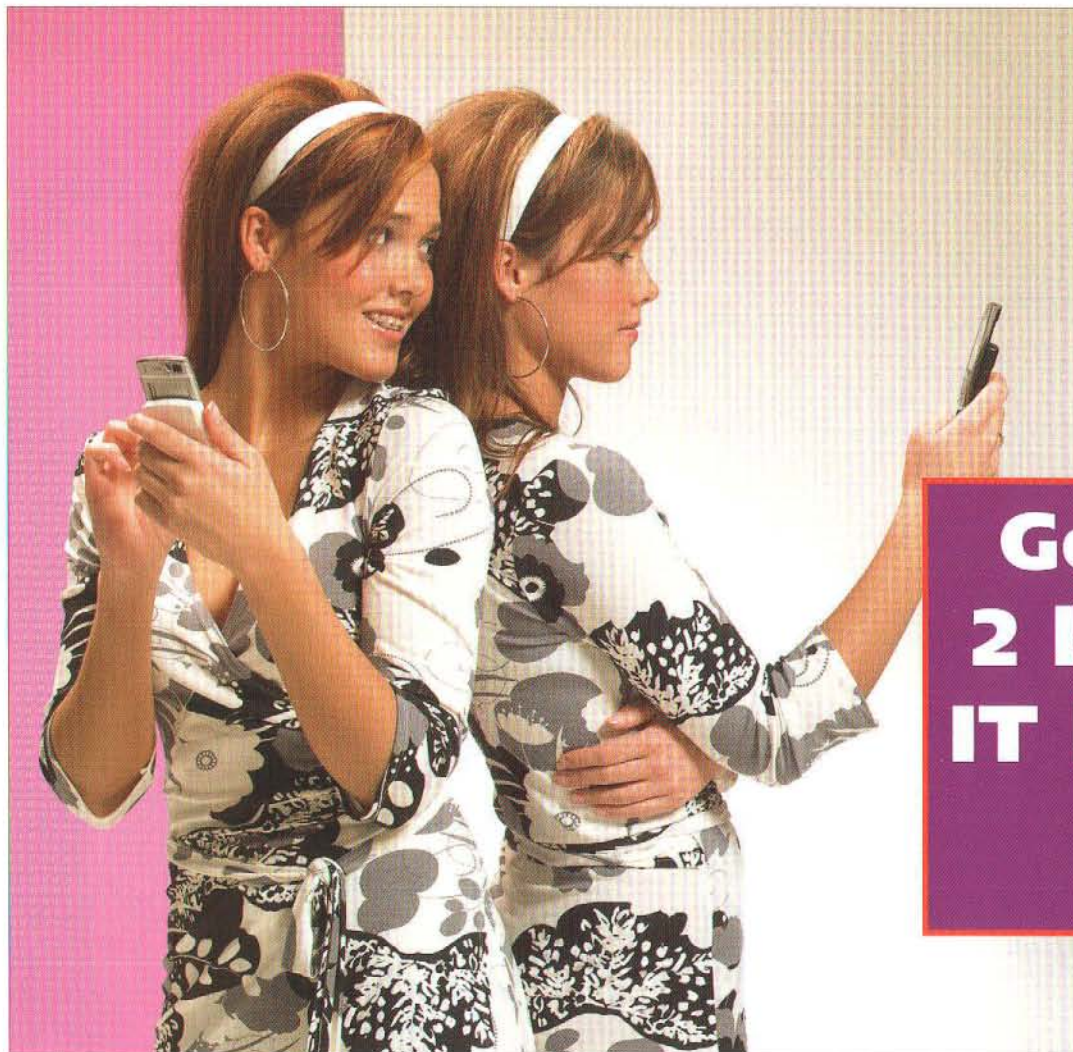
Opslag met RAID

Vergelijkende test van Fedora, Suse, Ubuntu

Linux-distributies

Extra: 16 pagina's **XX** voor professionals





Gezocht 2 knappe IT koppen M/V

2 enthousiaste programmeurs

Telecombinatie is actief in de telecombranche en vormt de schakel tussen haar 130 onafhankelijke dealers en de mobiele netwerken en hardware leveranciers.

VB.Net Programmeur

VB.Net Junior Programmeur

volgende werkzaamheden:

- Het onderhouden en nieuwbouw van onze informatiesystemen.
- Onderhoud aan onze databases.

Telecombinatie is partner van KPN, Telfort, T-Mobile, Vodafone, Orange en Debitel. Wij zijn gevestigd in Alphen aan den Rijn en werken daar met zo'n dertig enthousiaste collega's. Wij zijn het afgelopen jaar fors gegroeid en om de groei in goede banen te leiden, zoeken wij 2 knappe IT koppen M/V.

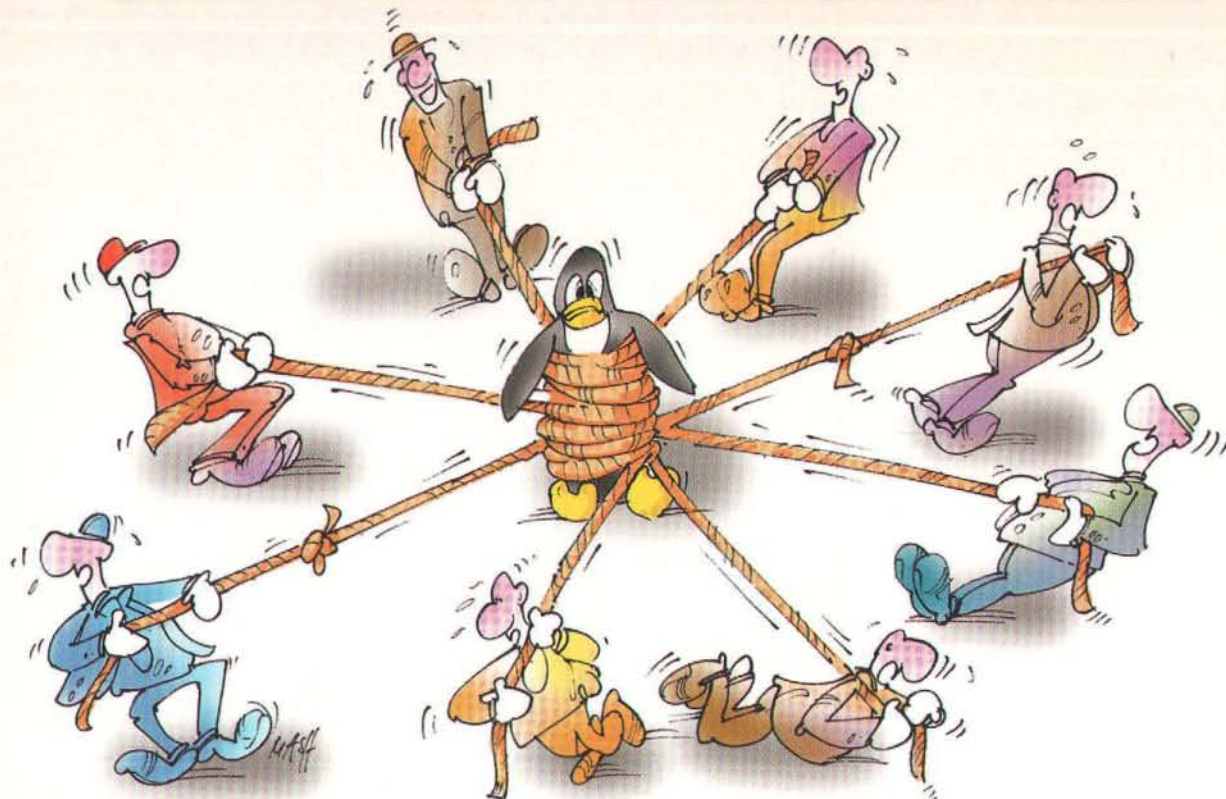
Je bent verantwoordelijk voor onder meer de

Wil je graag werken bij een snel groeiend, ambitieus en dynamisch bedrijf? Stuur dan binnen 14 dagen je motivatie en CV onder vermelding van referentie VB.Net CT naar: mischa.de.jager@telecombinatie.nl.

Kijk voor meer informatie en verdere omschrijving van deze functies op www.telecombinatie.nl of bel met Mischa de Jager telefoon 0172- 470 828.

Telecombinatie

'n goed contact!



Getouwtrek om gebruikers

Op het moment van schrijven staan op de bekende Linux-website Linux.org 379 actief ontwikkelde Linux-distributies. Dat zijn zeker niet alle bestaande Linux-distributies, want thuis en achter gesloten deuren wordt ongetwijfeld gesleuteld aan eigen varianten die het daglicht nog niet hebben gezien.

Veel van de ontwikkelaars en bedrijven achter die distributies hebben een net iets andere kijk op de zaken of voelen zich intellectueel geprikkeld om hun eigen distributie te beginnen. Dat ze niet allemaal het rappe ontwikkeltempo van Novell, Fedora of Ubuntu volgen, maakt ze niet minder gewaardeerd.

Feit is wel dat er door hobby-programmeurs en bedrijven flink wat code wordt weggegooid en gedupliceerd, terwijl zaken die essentieel zijn voor (beginnende) gebruikers op zich laten wachten. Iedereen die zich een beetje in Linux heeft verdiept, begrijpt dat code-Darwinisme het succes achter het open-source ontwikkelmodel is, waarbij het werk van de knappe koppen achter de distributies in principe weer terugvloeit naar alle andere distributies. Dat daarbij flink wat code wordt weggegooid, hoort bij het model.

Maar waarom weer een eigen installer bouwen, je pakketbeheer overhoop gooien en verslechteren, terwijl zaken als het afspelen van mp3'tjes, het bekijken van filmpjes in je webbrowser of het installeren van software of drivers à la Microsoft of Apple niet werken? Willen de grote drie eigenlijk wel meer klanten? Ze hebben er toch belang bij dat zoveel mogelijk gebruikers hun distributie gebruiken?

Begrijp me niet verkeerd. Ik snap best dat programmeurs hun vaardigheden op een hoger niveau willen tillen of zich geprikkeld voelen om hun eigen Nautux, Jannux of Smittux in elkaar te draaien. En natuurlijk mag een programmeur in

zijn vrije tijd doen en laten wat hij wil, maar van bedrijven snap ik het gewoon niet.

Missen distributeurs misschien een sterke persoonlijkheid à la Linus Torvalds die de kar trekt en die door iedereen blind wordt gevolgd – ongeacht de bestemming? Een visionaire leider als Steve Jobs, die zich sterk maakt over de te volgen strategie, standaarden en configuratietools? Met zo'n leider kunnen hobbyisten en bedrijven als ze willen nog altijd hun eigen weg volgen. Gebruikers zouden echter een echte keuzemogelijkheid krijgen, naast Microsoft en Apple.

Zo'n roerganger is echter niet in zicht. IBM heeft er geen zin in, Apple zit al op een ander paard, Red Hat en Novell zijn te klein, Ubuntu leeft van zijn multimiljonair en Debian raakt steeds weer verstrikt in het eigen systeem.

Maar goed dat Microsoft al een dominant besturingssysteem heeft, anders zou het bedrijf uit Redmond snel de grootste Linux-distributeur opkopen en het installeren van (commerciële) software tot een peulenschil maken. Binnen een jaar zou het ontwikkelproces van de kernel zijn herzien en zou er een stabiele driver-API in userspace zijn – eentje waar hardwarefabrikanten als ATI en Nvidia wel mee kunnen leven. Daarmee zou het installeren van nieuwe drivers zelfs voor simpele zielen ineens een fluitje van een cent zijn.

Het enige wat Redmond dan nog zou moeten doen, is een gelikte naam voor het product bedenken. Of er van de oorspronkelijke open-source-ideal en de huidige Linux-distributies op de lange termijn veel zou overblijven weet ik niet, maar het zou wel de doorbraak van het besturingssysteem zijn.

Patrick Smits

Nieuws

Hardware

Radeon X1600 Pro HDMI	8
Averatec AV2460 notebook	8
AMD neemt ATI over	8
CPL-projectorlampen	8
Microsoft Zune	8
Bits of Freedom stopt ermee	9
Apple groeit flink	9

Virtualisatietechnieken

Nieuwe ontwikkelingen	10
-----------------------	----

Linux

Suse Linux Enterprise 10	12
Lotus Notes voor Linux	12
GnuCash 2.0	12
Mono 1.1.16	12
OpenPMP v2	12
NTFS-driver met schrijftoegang	12

Veiligheid

Microsoft-patches	13
Linux-local root exploit	13
Private Folder 1.0	13

Software

Nikon Capture NX	14
OpenDocument voor Microsoft Office	14
MediaPortal 0.2	14
Adobe Flex2 gratis	14
Internet Explorer bèta 3	14
Java 6 in het najaar	15
MediaCentral 2 voor Mac	15
Microsoft-broncode	15

Intel Core 2 Duo

Eerste indrukken	20
------------------	----

Firefox

Eerste bèta van Firefox 2	22
---------------------------	----

Lezersenquête

Wat vind je van c't?	22
----------------------	----

Onder Processoren

Over Montecito, Opteron en Core	24
---------------------------------	----

Wetenschappelijk nieuws

Spintronics	25
Nanobuisjes in harddisks	25

Media

Spellen

Titan Quest	48
Prey	48
Online websites geselecteerd	49

Software

3D-modelling Wings	36
Firewall met traffic-shaping Netlimiter	40
Netwerkmonitor	
OmniPeek	40
Nagios	41
Veiligheid Kasperski Internet Security 6	41
Video-editor Jahshaka 2.0	42
Software-NAS FreeNAS 0.66	42
Bestandsbeheer PaperPort 11	44
Vertaalhulp Babylon 6	44
Linux Distributies getest	90
Media-databases getest	102

Blu-ray disc getest

Met 25 gigabyte aan opslagruimte gaat de Blu-ray disc de strijd aan met HD DVD als opvolger van de dvd. In tegenstelling tot de HD DVD beschikt Blu-ray van meet af aan over branders en herschrijfbaar media. Maar hoe goed is de beeldkwaliteit vergeleken met die van HD DVD en wat is de kwaliteit van de gebrande schijfjes?

Blu-ray als opvolger van de dvd	114
Branders en -schijfjes getest	116
HD DVD vs Blu-ray disc: players en films	124

Wat onderscheidt Suse, Fedora en Ubuntu?

De gratis Linux-distributies voor de desktop gaan een nieuwe ronde in. Ze herkennen de meeste actuele hardware, zijn van huis uit al redelijk goed geconfigureerd en de installatie is beperkt tot enkele muisklikken. Wij vergeleken de drie meest populaire gratis distributies: Fedora, Suse en Ubuntu.



Kernproef



Nadat Intel geruime tijd marktaandeel prijs heeft moeten geven aan AMD, probeert Intel daar met de Core 2 Duo nu verandering in te brengen.

Virusdetectie	66
29 harde schijven getest	70
KVM-switches: keyboard, video en muis delen	76
Media-databases	102
C#-workshop: overerving	134
Lucene	142
LDAP-tutorial	146
XML-tools: een overzicht	152

LAMP installeren op je rootserver

LAMP staat voor Linux, Apache, MySQL en PHP. In de vorige c't beschreven we hoe je een kant-en-klare Linux-server bij je internetprovider kunt beheren; dit keer leggen we uit hoe je de webserver Apache, database MySQL en programmeertaal PHP daarop installeert. Daar zitten namelijk maar al te vaak wat haken en ogen aan.



130

Venster met uitzicht



84

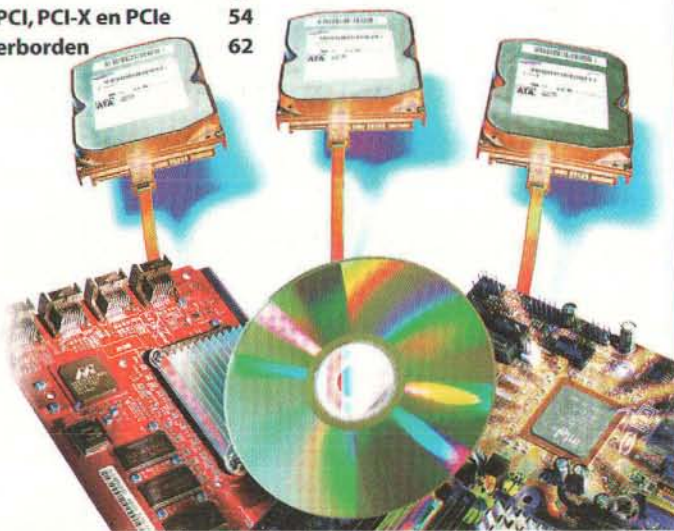
Je zult Windows Vista straks weliswaar ook op oudere computers kunnen installeren, maar om echt vlot te werken heb je ook vlotte hardware nodig – en de blitse Aero-interface moet een DirectX-9-grafische kaart met veel geheugen hebben. Wat heb je nodig voor Vista? Als een pc het Vista-logo wil verdienen, moet hij voldoen aan de eisen van Microsoft, ook wat betreft de aangescherpte kopieerbeveiliging. Dat valt nog niet mee, zo blijkt.

RAIDers of the hard disk

Het koppelen van harde schijven in een RAID (Redundant Array of Independent Disks) kan de performance verbeteren en bescherming bieden tegen dataverlies. Maar welk RAID-level is voor welk doel geschikt en hoe bouw je zo'n RAID het beste op: met software, met een onboard-controller, of toch liever met een aparte insteekkaart?

Soft- tegen hardware
SATA-II RAID-adapters met PCI, PCI-X en PCIe
RAID op moderne pc-moederborden

50
54
62



Hardware

Kleurenprinters

Lexmark C500n kleur-laserprinter	28
Oki C3300 kleur-ledprinter	28
LCD-tv Philips 32PF9531	29
GSM Samsung SGH-Z540v	30
WLAN-AP StraightCore GWP-206ve	30
Flatscreen Samsung Syncmaster 203B	30
Nokia N-series smartphones	32

Digitale camera's

Pentax Optio T10	36
Kodak Easyshare V610	36
Fotoprinter Epson Perfection V700 Photo	37
Grafische kaarten nieuwe chipsets	38

RAID

Basisbegrippen	50
Adapterkaarten	54
Moederborden met RAID	62
Harde schijven getest	70
KVM-switches toetsenbord-video-muis	76
Windows Vista hardware-eisen	84
Blu-ray Discs	
Achtergrond	114
Branders en schijven	116
Films op Blu-ray	124

Knowhow

Virusdetectie Hoe werkt een scanner?	66
---	----

Praktijk

Windows XP productsleutel vervangen	45
Rootserver voorzien van LAMP	130
Programmeercursus C# deel 4	134
Hotline	158

iX

Lucene Zoekmachine voor je website	142
LDAP tutorial deel 1	146
XML -tools op een rijtje	152

op c't +CD

Beschrijving	26
Thema: Wetenschap en Techniek	
- 21 programma's en 4 artikelen	

Verder op de +CD o.a.:

- OpenOffice 2.0.3
- Stellarium 0.8.1
- xCalc 2.7
- Laborant Chemstation 1.21
- Firefox 1.5.0.4
- Sweepgen 3.1.0
- Unit Conversions 2000 2.6

ruim 45 volledige versies
in totaal 60 programma's op de +CD

Voorwoord	3
Inhoud	4
Colofon	161
Adverteerdersindex	161
Volgend nummer	162

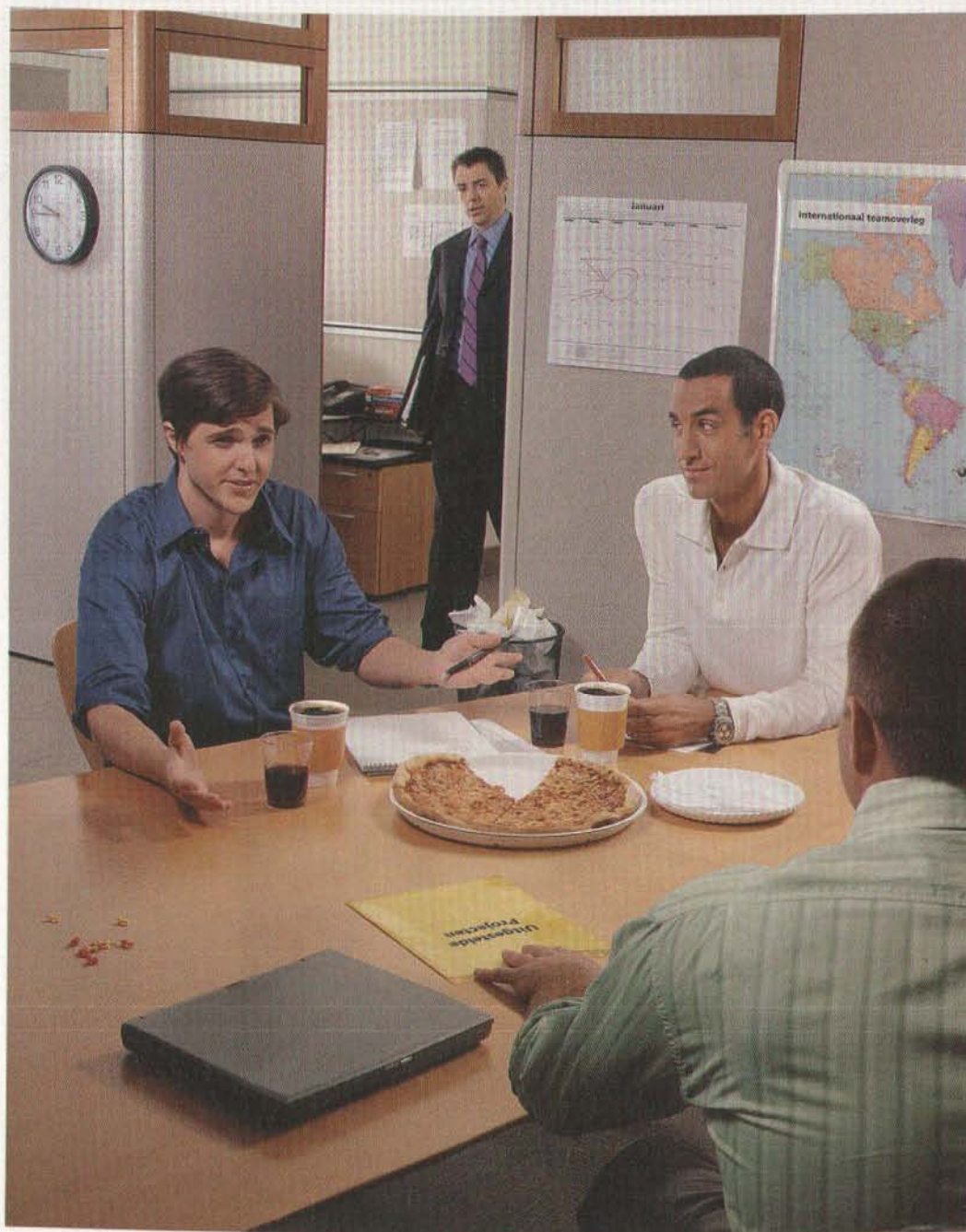
Meer informatie uit advertenties?

Op pagina 161 staat een volledige lijst van de advertenties. Ook staan de bijbehorende internetadressen vermeld.

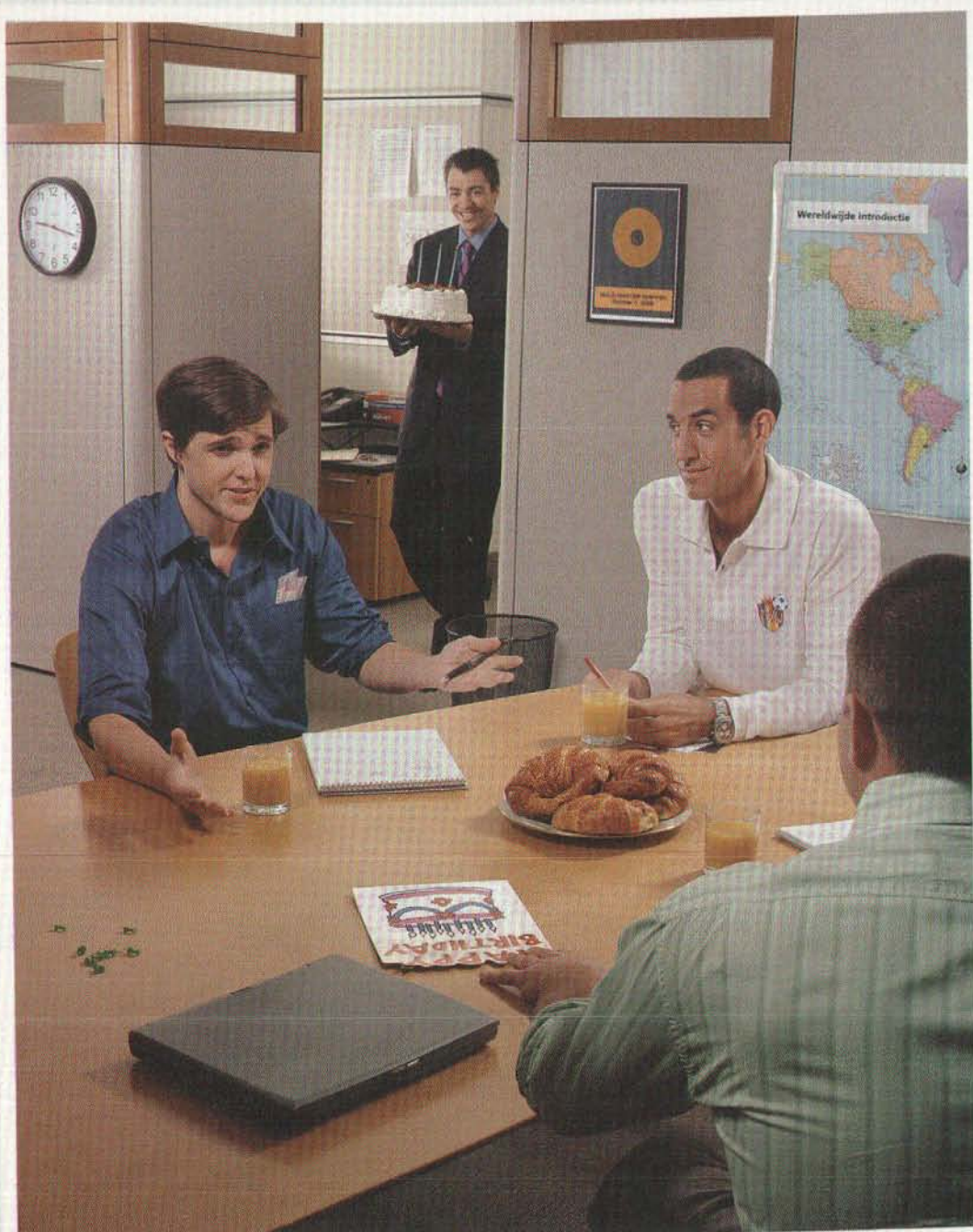
Your potential. Our passion.™

Microsoft

© 2005 Microsoft Corporation. Alle rechten voorbehouden. Microsoft, Visual Studio, het Visual Studio logo, Windows en "Your potential. Our passion." zijn (ge)registreerde merken van Microsoft Corporation in de Verenigde Staten en/of andere landen.



Nieuw: Visual Studio 2005.
Het verschil is overduidelijk.



Zoek de verschillen. Dat zal jou en je team voortaan geen enkele moeite kosten. Want Visual Studio® 2005 bevat nieuwe Team System lifecycle tools om alle teamleden op de hoogte te houden van elkaars werk. Zo gaat samenwerken nog gemakkelijker. Bovendien profiteer je van meer dan 400 nieuwe functies om het coderen te vereenvoudigen, zodat jij je op het 'echte' werk kunt concentreren. Vind de 10 verschillen in de foto's hierboven en speel het spel op microsoft.nl/visualstudio

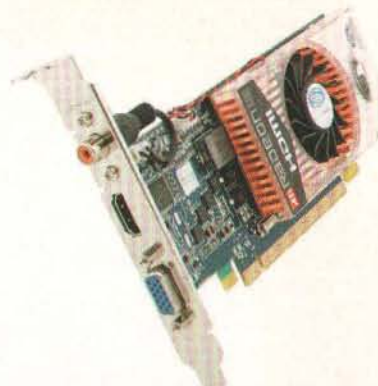
Microsoft 
Visual Studio 2005

Grafische kaart met HDMI-uitgang

Je kunt een HD-film met kopieerbeveiliging met een gewone videokaart alleen maar in een beperkte resolutie bekijken. Met de Sapphire Radeon X1600 Pro HDMI moet de kijker dankzij de HDMI-uitgang van de volledige HD-kwaliteit kunnen genieten. Aangezien de HDMI-uitgang ook de audiosignalen doorgeeft, moet je ook het geluid op de grafische

kaart aansluiten. Daarvoor kun je gebruik maken van een coaxiale SPDIF-ingang op de slotplaat of van een interne aansluiting op de kaart. De 500 MHz videochip bevat vier pixelpipelines, het 256 MB DDR3-geheugen draait op 800 MHz. De grafische kaart past vanwege zijn low-profile design ook in platte behuizingen, maar er wordt ook een standaard slot-

plaat voor normale ATX-behuizingen meegeleverd. Je kunt een gewone monitor op de VGA-aansluiting of op een aparte DVI-adapter aansluiten. De full-retailversie, die ongeveer 140 euro kost, bevat ook de dvd-spelersoftware PowerDVD en de Sapphire Select DVD met een aantal speldemo's, waarvan je er een na de testperiode kunt vrijschakelen.



De Radeon X1600 Pro HDMI ondersteunt HDCP en hij geeft HD-video's weer met 1920 × 1080 pixels.

AMD neemt ATI over

Na een periode van hevige geruchten, maakte AMD eind juli bekend dat het van plan is om ATI over te nemen voor een bedrag van 5,4 miljard dollar. ATI is gespecialiseerd in grafische chips en chipsets. De transactie is unaniem goedgekeurd door de raad van bestuur van beide bedrijven, maar er moet nog wel goedkeuring komen van de aandeelhouders van ATI en van officiële instanties. De transactie zal naar verwachting in het vierde kwartaal van dit jaar afgerond kunnen worden.

AMD zal met de aankoop van ATI producten kunnen leveren voor de groeiende vraag naar meer geïntegreerde oplossingen

in belangrijke marktsegmenten, terwijl de ontwikkeling van hoogwaardige afzonderlijke producten gewoon door zal gaan, zodat de consumenten zelf een combinatie van de verschillende beschikbare producten kunnen blijven kiezen.

Volgens de voorwaarden van de overeenkomst zal AMD alle uitgegeven aandelen van ATI opkopen voor 4,2 miljard dollar in cash en 57 miljoen aandelen van AMD, gebaseerd op het aantal ATI-aandelen die uitgegeven waren op 21 juli 2006. AMD zal de overname financieren met contant geld dat wordt aangevuld met een banklening.

Fellere projectielampen

Een nieuw ontwikkelde projectiedivisie moet in de toekomst voor helderdere beelden met slechts één lamp gaan zorgen. De door Philips voorgestelde CPL-lamp (Compact Power Light) is gebaseerd op de bekende UHP-techniek (Ultra High Performance), maar heeft een veel hogere lichtopbrengst. De grens van de hoge-druk kwikdamlampen, die normaal in projectoren gebruikt worden, lag tot nu toe rond de 300 watt. Daarmee konden projectoren een lichtsterkte van circa 3000 ANSI-lumen bereiken. Bij projectoren die een grotere lichtopbrengst moeten hebben, kopelde men tot nu toe meerdere

lampen via spiegels, wat echter tot omvangrijke en vooral dure apparaten leidde. De CPL-lampen bereiken de hogere lichtopbrengst dankzij een selectieve koeling van de heetste delen. Daardoor blijft de binnendruk in de glasbuis van circa 200 bar ook stabiel bij een zeer hoog vermogen. Een bijwerking is wel dat het roodaandeel van het gegenereerde licht iets toeneemt. Philips is van plan om varianten met 450, 750 en 900 watt uit te brengen, waarbij de 750 watt-lamp een formidabele 11.000 lumen op het projectiescherm moet brengen. Philips heeft nog geen tijdstip voor de marktintroductie genoemd.

12,1 inch-notebooks

Averatec levert met de AV2460 een voordelig 12,1 inch-notebook met geïntegreerde optische drive. Voor 1398 euro krijg je een subnotebook met Intel Core Duo-processor T2300 (1,66 GHz), 1024 MB werkgeheugen en een 80 GB

SATA-harddisk. De grafische weergave op het widescreen display met 1280 × 800 pixels komt voor rekening van de video-eenheid GMA 950, die in de chipset 945GM geïntegreerd is.

Het notebook beschikt naast drie USB 2.0-poorten over een FireWire-aansluiting. De AV2460 kan zowel via een kabel (100 Mbit-ethernet en een 56 k-modem) als draadloos (WLAN volgens IEEE 802.11a/b/g) contact maken met

netwerken. De fabrikant heeft in de compacte behuizing ook nog plaats gevonden voor een kaartlezer (MMC, SD, Memory Stick) en een dual-layer dvd-brander. Er is een PCMCIA type II-uitbreidingschacht voor Cardbus-kaarten. De 2460 weegt nog geen twee kilogram en moet met één acculading maximaal drie uur zonder netstroom kunnen. Averatec biedt 2 jaar pickup-and-return garantie (6 maanden voor de accu).



Het 12,1" widescreen notebook AV2460 van Averatec weegt zelfs met de optische drive nog geen twee kilo.

Apple ziet omzet en winst groeien

Apples herbezinning op zijn computerdivisie heeft vruchten afgeworpen. Dat concluderen in ieder geval een aantal financiële analisten op grond van de publicatie van de laatste kwartaalcijfers. De onderneming heeft 1,33 miljoen Mac-computers verkocht in de afgelopen drie maanden, dat waren er 12 procent meer dan in het voorjaar en meer dan door de marktonderzoekers werd verwacht. Van de desktopcomputers werd met 529.000 stuks 23

procent minder verkocht dan een jaar geleden, maar het aantal verkochte notebooks steeg met 61 procent tot 798.000.

Apple heeft in het afgelopen derde kwartaal van zijn boekjaar 8,11 miljoen iPods uitgeleverd. Dat was weliswaar 32 procent meer dan in hetzelfde kwartaal in 2005, maar vergeleken met het voorgaande kwartaal is dat 5 procent minder. Daarmee kon Apple voor de tweede maal op rij het verkochte aantal mobiele muziek-

spelers van het voorgaande kwartaal niet overtreffen. Niet alleen analisten houden er rekening mee dat er binnenkort nieuwe iPod-modellen geïntroduceerd zullen worden. CEO Steve Jobs zelf hield het in dit opzicht op vage bewoordingen en zei alleen, dat hij "erg benieuwd" is naar de nieuwe iPod-modellen die in de pijplijn zitten. Ook de divisie 'Other music related products and services' met de iTunes Music Store en de afdeling randap-

paratuur en andere hardware moesten in vergelijking met het vorige kwartaal lagere omzetten incasseren.

Steve Jobs toonde zich verrukt over de groei bij de Macs, vooral vanwege het feit, dat 75 procent van de verkochte computers op een Intel-processor draaiden. Daarmee zou de overgang naar het nieuwe platform voorspoediger en succesvoller verlopen dan iemand in het bedrijf verwacht had, aldus een communicatie.

Microsoft komt met iPod-concurrent Zune

Er deden al een tijdje geruchten de ronde dat Microsoft bezig zou zijn om een eigen portable mediaplayer te ontwikkelen als concurrent voor Apples iPod. Die geruchten zijn nu officieel bevestigd. De naam Zune en het logo zijn al bekend. Microsoft heeft ook al een website ingericht waar je jezelf kunt opgeven om via e-mail op de hoogte te worden gehouden van de toekomstige ontwikkelingen van de Zune: www.comingzune.com.

Microsoft zal volgens de berichten (o.a. op <http://zuneinfo.com/21/microsoft-zune/zune-is-confirmed/>) in eerste instantie een draagbare muziekspeler en een digitale muzikservice op de markt brengen, om te concurreren met



Zo zou Zune, de nieuwe musicplayer van Microsoft, er uit kunnen zien.

de iPod van Apple. In een latere fase zullen daar ook een mediaplayer en een portable spelcomputer bij komen.

Verder zou in augustus een eerste exemplaar getoond worden en zou de release gepland zijn voor november. Een eerste afbeelding van de verwachte muziekspeler circuleert al over het internet.

Engadget.com en anderen publiceerden een citaat van het hoofd van Microsofts marketing afdeling Chris Stephenson, waaruit blijkt dat het gaat om een reeks van producten die bedoeld zijn om mensen muziek met elkaar te laten delen:

"Vandaag hebben we een nieuw muziek- en entertainment-project kunnen bevestigen. Onder de merknaam Zune zullen we een breed palet aan hardware- en softwareproducten presenteren, waarvan het eerste product nog dit jaar verkrijgbaar zal zijn. We zien hier een geweldige gelegenheid om de gemeenschap en technologie bij elkaar te brengen en om consumenten in de gelegenheid te stellen samen muziek te verkennen en te ontdekken".

Bits of Freedom stopt

De waakhond voor digitale burgerrechten houdt er per 1 september mee op. Stichting Bits of Freedom (www.bof.nl) heeft zich sinds 2000 ingezet voor digitale burgerrechten, zoals privacy op internet en de vrijheid van meningsuiting. De stichting blijft echter wel bestaan, zodat het bestuur de jaarlijkse uitreiking van de Big Brother Awards kan voortzetten met behulp van vrijwilligers.

Reden voor de sluiting van het kantoor is volgens BOF het vertrek van de twee vaste medewerkers Maurice Wessling en Sjoera Nas, die lange tijd ook c't magazine hebben voorzien van kritische nieuwtjes. Daarnaast hebben nog andere oorzaken een rol gespeeld bij het besluit om te stoppen, zoals de ziekte van bestuursvoorzitter Karin Spaink, waardoor ze een eventuele doorstart niet kan begeleiden. Een andere belangrijke oorzaak is volgens BOF de voortdurende onzekerheid over de financiële middelen. De stichting heeft geen reserves

en ondanks sponsoring door bedrijven en gulle donateurs bleek het elk jaar toch weer erg moeilijk om een sluitende begroting op te stellen.

"Burgerrechten en in het bijzonder privacy blijven belangrijke onderwerpen. Het is ook zeker niet zo dat Bits of Freedom stopt omdat op dit terrein niets meer te bereiken valt. Sterker nog, een burgerrechtenbeweging is harder nodig dan ooit", aldus de stichting.

"Gelukkig zijn er nog tenminste twee initiatieven die doorgaan in de geest van Bits of Freedom. European Digital Rights, de Europese coalitie van digitale burgerrechten organisaties, zal haar activiteiten gewoon voortzetten. Bits of Freedom was in 2002 een van de initiatiefnemers voor de oprichting van deze organisatie die zich vooral richt op lobbywerk in Brussel. Ook de Nederlandse Big Brother Awards, die elk jaar door Bits of Freedom worden uitgereikt, verdwijnen niet."

Alle prijzen in EUR exclusief 19% btw of andere belastingen



Can you rely
on your hardware?

with us you can!

RACKSERVER ACCELERATE A10

Een budgetserver met de rekenkracht van een volwaardige server.

De Accelerate A10 combineert snelheid, betrouwbaarheid en multi-inzetbaarheid voor een uitermate vriendelijke prijs.

1U ruimtebesparende serverbehuizing. Support voor AMD Athlon 64FX/Athlon 64 X2/Athlon 64

Compleet al vanaf EUR 600,00



RACKSERVER PERFORMANCE 32T4

A-kwaliteit dual-Xeon server in een ServerPedestal met maximale uitbreidingsmogelijkheden! Ideale server voor bedrijven met behoefte aan performance. Perfecte file-, mail- en printserver tot ongeveer 25 gebruikers.

Intel E7320 dual-Xeon servermoederbord. Maximaal 2

Intel Xeon EM64T (Nocona) processoren. Maximaal 8

harddisks (SATA of SCSI). Maximaal 16 Gb qualified Registered.

Compleet al vanaf EUR 990,00



RACKSERVER ACCELERATE 8214

Rekenkracht, Dual Core, betrouwbaarheid en 64Bit maken de Accelerate 8214 tot de ideale server inzetbaar als krachtige webserver, node in een rekencluster, dbase- en/of applicatieserver. Standaard uitgevoerd in een 1U ruimtebesparende serverbehuizing met een (maximaal twee) krachtige AMD Opteron processor(en), 2 Gbit netwerkkaarten en RAID.

Compleet al vanaf EUR 1345,00



RACKSERVER ENTERPRISE iSCSI 3228

De groeiende behoefte aan data-opslag vereist een opslagsysteem die schaalbaar, beheersbaar, snel en betrouwbaar is.

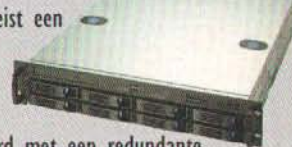
De Rackserver iSCSI 3228 met een

opslagcapaciteit tot 4TB, eventueel uitgevoerd met een redundante

voeding, dubbel uitgevoerde Gbit netwerkkaarten

en een hardware RAID is hiervoor uitermate geschikt.

Compleet al vanaf EUR 2750,00



rackserver®

www.rackserver.nl

Andreas Beier, Noud van Kruysbergen

Realiteitenkabinet

Virtualisatieproducten voor pc's

Medio juli kwam de definitieve versie van de gratis VMware Server uit. Microsofts reactie was verrassend genoeg om Virtual PC 2004 ook gratis te maken. Samen met de commerciële oplossingen kun je nu kiezen uit een breed pallet aan virtualisatie-oplossingen.

Een moderne pc is prima in staat om meerdere, ook verschillende besturings-systemen tegelijkertijd in zogeheten virtuele machines te laten werken. Daarmee kun je zonder risico's een configuratie testen, experimenteren met een ander besturingssysteem, nieuwe software uitproberen of een afgeschermd surfomgeving opzetten.

Naast VMware Player [1], Workstation [2] en Server [3] van marktleider VMware (www.vmware.com) zijn er ook de inmiddels gratis Virtual PC 2004 van Microsoft (de Mac-versie is nog steeds betaald), Parallels Workstation en de open-source software Qemu. De eveneens gratis Virtual Server R2 van Microsoft is in principe een Virtual PC 2004 zonder bedieningsinterface. Qemu heeft zelf ook geen eenvoudig te bedienen interface, maar daarvoor kun je opensourcesoftware als de Qemu Manager (Windows) of KQemu (KDE) gebruiken. VMware Server kan ook op de desktop gebruikt worden en samen met de interface van Workstation 4.5, maar werkt met de virtualisatie-

techniek van Workstation 5.5 [4].

Je moet wel even goed kijken welke oplossing voor jou het beste is. Welk gaststelsel en welk hostsysteem worden er gebruikt? Microsofts producten ondersteunen officieel alleen Windows, maar ook andere besturingssystemen kunnen als gast dienen, zij het dan wel met wat verlies aan gebruiksgemak. VMware biedt voor Linux dezelfde mogelijkheden als voor Windows, als host en als gast [5].

Communicatie

Alle oplossingen ondersteunen een Windows-VM in een Windows-systeem. Maar de producten van Microsoft ondersteunen geen USB en bij Qemu staat dat nog in de kinderschoenen. Bij VMware kun je wel USB-apparaten gebruiken, maar alleen met USB 1.1 – USB 2.0 ontbreekt dus.

Host- en gaststelsel werken weliswaar geïsoleerd, maar het is wel handig als er gegevens uitgewisseld kunnen worden. Bij VMware kan dat heel handig via drag&drop tussen het hostsysteem en het venster van de

VM. Het kan ook met een klem-bord, waardoor je bijvoorbeeld teksten kunt uitwisselen met knippen (host of gast) en plakken (gast of host). Je kunt ook een gedeelde netwerkmap aanmaken, die bij VMware en Parallels 'Shared Folders' heten.

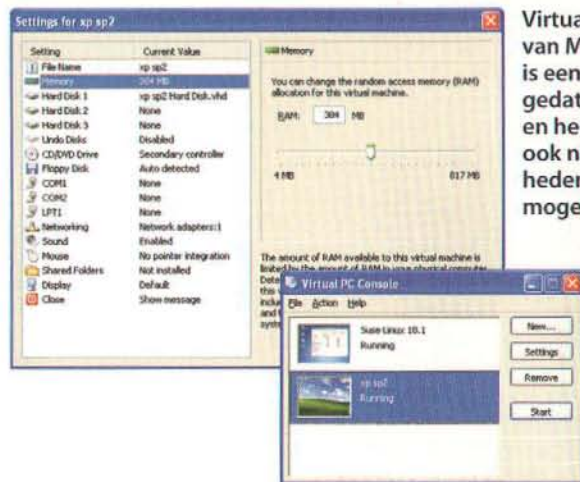
Het voordeel van een VM is dat je de VM gewoon weer door een oudere versie kunt vervangen als het niet loopt zoals het moet, of zoals je had verwacht. Bij VMware Server kun je één zo-

geheten 'snapshot' maken, bij de commerciële Workstation-versie kun je er onbeperkt veel maken.

Het voordeel van een VM is ook dat je het gaststelsel niet hoeft af te sluiten, maar dat je het kunt bevriezen (suspend). De volgende keer kun je het dan meteen weer inladen, wat een stuk sneller is dan het op te laten starten.

Moeilijk kiezen

Het voordeel is dat je alle virtualisatie-oplossingen eerst kunt testen voordat je ze daadwerkelijk gaat gebruiken. Van Parallels Workstation en van VMware Workstation kun je een demo-versie downloaden, de andere oplossingen zijn sowieso gratis. Het maken van een keuze is wel nodig, omdat de configuraties niet onderling uitwisselbaar zijn. Je moet dus voor iedere oplossing het gaststelsel opnieuw installeren.



Virtual PC 2004 van Microsoft is een beetje gedateerd en heeft dan ook niet alle hedendaagse mogelijkheden.

Virtualisatie-oplossingen

	Parallels Workstation 2.1	QEMU 0.8.1	Virtual PC 2004 SP1	VMware Player 1.0.1 / Server 1.0 / Workstation 5.5.1
Producent	Parallels Inc.	Fabrice Bellard	Microsoft Inc.	VMware Inc.
Website	www.parallels.com	http://fabrice.bellard.free.fr/qemu/	www.microsoft.nl	www.vmware.com
Hostsystemen	Windows 2000, XP, Server 2003, verschillende Linux-distributies, Mac OS X (Intel)	Windows 2000, XP, diverse Linux-distributies, xBSD, Mac OS X	Windows 2000, XP	Windows 2000, XP, Server 2003, diverse Linux-distributies
Gastsystemen	Windows 3.x, 9x, ME, 2000, XP, Server 2003, diverse Linux-distributies, DOS, FreeBSD, OS/2, eComStation, Solaris	o.a. Windows 2000, XP, diverse Linux-distributies, xBSD, QNX	Windows 2000, XP, Server 2003	Windows 3.x, 9x, ME, 2000, XP, Server 2003, diverse Linux-distributies, DOS, Netware Server FreeDOS, Solaris
64bit-support	–	✓	–	✓ / ✓ / ✓
Gebruikt Intel VT, AMD Pacifica	✓	–	–	✓ / ✓ / ✓
Tussenbuffer	✓	–	✓	✓ / ✓ / ✓
Drag&drop	–	–	✓	✓ / – / ✓
Shared Folders	✓	–	✓	– / ✓ / ✓
Suspend	✓	–	✓	✓ / ✓ / ✓
Snapshots	–	–	–	– / 1 / onbeperkt
USB-support	✓	✓	–	✓ / ✓ / ✓
Grafische interface	✓ (Engels)	✓ ¹ (Engels)	✓ (Engels)	✓ / ✓ / ✓ (allemaal Engels)
Prijs	\$50	gratis	gratis	gratis / gratis / € 208
¹ met extra software	✓ aanwezig	– niet aanwezig		

Literatuur

- [1] Sven Ahnert, PC-speler, Gratis VMware Player voor virtuele pc's, c't 2006/03, p.116
- [2] Sven Ahnert, De pc in de pc, Virtuele pc's met behulp van VMware, c't 2006/04, p.48
- [3] Peter Siering, Virtuele wereld, Gratis servervirtualisatie, c't 2006/06, p.14
- [4] Sven Ahnert, Axel Vahldiek, Noud van Kruysbergen, Doe-het-zelf-pc in je pc, De eerste stappen naar een virtuele computer, c't 2006/04, p.52
- [5] Peter Siering, Noud van Kruysbergen, Virtuele pinguïns, VMware Workstation 5.5 gebruiken met en onder Linux, c't 2006/04, p.56

ct

NOD32: de nr. 1 formule in virusprotectie!



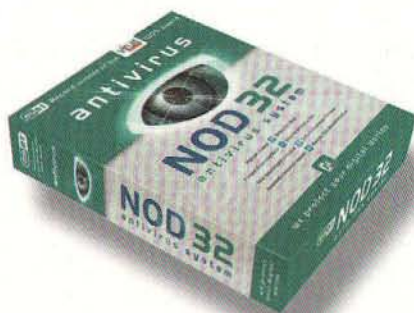
Al jaren gebruikt
door Microsoft,
Canon en Dell

Omdat 3 + 2 geen vi(e)rus.

NOD32: het enige programma dat proactieve bescherming biedt tegen onbekende virussen en Malware.

NOD32: maximale bescherming en minimale belasting:

- beste proactieve scanner
- ongeëvenaarde snelheid
- zeer kleine update bestanden
- minimale systeem belasting
- zeer lage kosten



AV-Comparatives heeft deze proactiviteit bij 13 Antivirus producten getest. Kijk voor de volledige resultaten op www.av-comparatives.org, klik op Comparatives, en selecteertest nummer 6, mei 2005. Voor meer info vraag uw reseller.

Nog niet overtuigd? Vergelijk dan uw huidige antivirus software op www.nod32.nl met NOD 32.

WIN 2 KAARTJES NAAR DE A1GP OP ZANDVOORT OF 1 VAN DE ANDERE PRIJZEN!
VUL DE VRAGEN IN OP WWW.NOD32.NL/CT.

NOD32 Nederland
Postbus 1098, 3330 CB Zwijndrecht
+31 (0)78 61 00 158, www.nod32.nl, info@nod32.nl

NOD 32
antivirus system

Eindelijk NTFS write support onder Linux

Het Linux-NTFS-project, dat nu ruim vijf jaar bestaat, heeft eindelijk goed nieuws te melden. Szakacsits Szabolcs heeft een bètaversie vrijgegeven van een nieuwe, ntfs-3g geheten NTFS-driver. Deze kan het bekende NTFS-bestandssysteem van Windows zowel lezen als schrijven. De driver is gebaseerd op FUSE (File System in Userspace) en kan een onbeperkt aantal bestanden aanmaken of verwijderen, dit in tegenstelling tot de huidige kerneldriver en diens FUSE-variant ntfsmount, die net sinds een paar maanden in staat zijn om een klein aantal bestanden aan te maken. Daarnaast

is Szabolcs optimistisch over de performance: ntfs-3g zou volgens zijn benchmarks zelfs sneller zijn dan de bestandsystemen xfs en ext3!

De driver is voorlopig nog niet klaar; de documentatie vermeldt bekende problemen en work-arounds. Zo werkt rechtentoeikening nog niet, zijn met ntfs-3g gecreëerde bestanden onder Windows alleen leesbaar voor de administrator en werkt ntfs-3g nog niet op big-endian architecturen. Wanneer en in welke vorm de driver zal opduiken in de gangbare Unix-versies is nog volkomen onduidelijk.

Open-source DRM-systeem

Het Amerikaanse bedrijfje MutaMedia heeft een DRM-systeem uitgebracht onder de Mozilla Public License (MPL 1.1). OpenPMP v2 moet een platformonafhankelijke en interoperabele DRM-oplossing gaan vormen. In tegenstelling tot gesloten DRM-systemen volgt OpenPMP de richtlijnen van de in april gepubliceerde 2.0-standaard van de Open Mobile Alliance (OMA). Daarbij wordt ISMACryp gebruikt voor de encryptie en

DRM-overdracht bij het streamen en weergeven van MPEG-4-video's en MPEG IPMP (Intellectual Property Management and Protection) voor MPEG-2 en MPEG-4.

Behalve het DRM-systeem zijn er ook SDK's te downloaden om de functionaliteit in MPEG-codecs te verwerken. Er is ook een J2EE-server voor het beheer van licenties en als voorbeeldimplementatie is de complete MPEG4-suite MPEG4IP aangepast.



Suse Linux Enterprise 10

Veel Suse-nieuws deze maand. Op pagina 90 vind je een test met het gratis Suse Linux 10.1, maar half juli bracht Novell ook twee daarop gebaseerde commerciële versies voor bedrijven uit. Deze heten Suse Linux Enterprise Server (SLES) en Suse Linux Enterprise Desktop (SLED). Ook deze bevatten voor het eerst Xen 3.0 en de software-tool Zenworks Linux Manage-

ment (ZLM). Daarnaast heeft IBM aangekondigd Suse Linux Enterprise 10 met Xen te ondersteunen op zijn x86-systemen en bladeservers. SLES 10 is op subscription-basis verkrijgbaar binnen verschillende beheer- en supportmodellen. Prijzen beginnen bij 349 dollar per server/jaar; voor Xen-installaties wordt geen geld gevraagd. SLED 10 kost 50 dollar per jaar.

Mono 1.1.16 met Windows.Forms

De ontwikkelaars van het Mono-project (mono-project.com) zijn op weg naar versie 1.2 en brengen elke maand een nieuwe bètaversie uit. Het doel van het Mono-platform is om .NET-applicaties platformonafhankelijk te laten draaien, dus ook op Mac OS of Linux. De komende versie 1.2 moet de belangrijkste functionaliteit van het .NET Framework 2.0 ondersteunen en zal ergens in het derde kwartaal van 2006 uitkomen. De jongste bèta, versie 1.16, neemt daar al een voorschot op. Deze

kan programma's uitvoeren die gemaakt zijn met Microsofts IronPython, dit is een soort Python voor .NET. Ook is er ondersteuning voor de namespaces Windows.Forms en System.Drawing. Bovendien lopen .NET-applicaties nu sneller onder Mono dankzij inline-optimalisaties die nu standaard worden toegepast.

Je hebt ook een van de bèta-versies van Mono nodig om de .NET 2.0-programma's uit onze C#-cursus uit te kunnen voeren op andere systemen dan Windows.

Lotus Notes voor Linux

De IBM-tegenhanger van Microsoft Exchange, Domino Server, draait al jaren op Linux. Sinds kort geldt dat ook voor de client voor het populaire groupwareplatform. Op 24 juli bracht IBM de Notes Client 7.0.1 voor Linux uit als Notes-plugin voor het Eclipse Client Platform (zonder Work-

place-server). Tot nu toe moesten Linux-gebruikers Wine of Cross-Over Office gebruiken om de Windows-versie te kunnen draaien. Over ongeveer een jaar brengt IBM het op Eclipse gebaseerde Lotus Notes 8 uit voor Windows, Linux en Mac OS. Deze zal volledig backwards compatible worden.

GnuCash 2.0

GnuCash is een open-source-programma voor je persoonlijke boekhouding (www.gnucash.org). De nieuwe versie 2.0 ondersteunt nu ook het thuisbankierprotocol OFX DirectConnect, dat vooral populair is in de VS, en de Duitse thuisbankier-standaard HBCI. Dankzij de verbeterde

Unicode-ondersteuning kunnen databestanden makkelijker worden uitgewisseld tussen verschillende landen. De software importeert bestanden in het gangbare Quicken Interchange Format (QIF) en is daarmee compatibel met veel vergelijkbare Windows-applicaties.

Kort nieuws

Artifex brengt zijn software **Ghostscript**, die PostScript-bestanden kan weergeven en afdrukken, voortaan volledig onder de **GPL** uit. Tot nu toe werd een nieuwe Ghostscript eerst onder twee andere licenties uitgebracht en pas later onder de GPL. Artifex reageert op diverse Linux-distributies die 'ESP Ghostscript' leveren, dit is een fork van de GPL-versie.

Het bedrijf achter Xen, **XenSource**, heeft er een belangrijke klant bij. Het werkt samen met Microsoft aan de ondersteuning voor Xen-gastsystemen in Longhorn Server, de opvolger van Windows Server 2003.

De 2D-graphics-bibliotheek **Cairo** heeft in versie 1.2 stabiele ondersteuning voor de vectorgraphics-formaten PDF, PostScript en SVG.

Het filesystem ext3 kan sinds kort partities aan die groter zijn dan 8 TB. De wijzigingen daarvoor zijn echter ingrijpend genoeg om deze eerst uitgebreid te testen in een apart project, dat uiteindelijk **ext4** zal gaan heten.

Het bedrijf First8 lanceert een wiki over de programmeertaal Java op **Javapedia.nl**. Het is opvallend dat Sun zelf al een wiki met die naam heeft.

Twee leuke PHP-projecten in bèta: het uiteindelijke doel van het **PHC**-project is een PHP-compiler. Voorlopig kun je er echter alleen statische code-checks mee doen (phpcompiler.org). Naast phpMyAdmin is er nu ook **phpMSAdmin**. Dit is een beheer-tool voor Microsoft SQL Server, die SQL Enterprise Manager overbodig moet maken.

Microsoft patcht er lustig op los

Microsoft heeft in juli in totaal 18 zwakke punten in zijn producten aangepakt. Zoals het bedrijf eerder al aankondigde, verschenen er in totaal zeven security bulletins. Naast de als 'critical' gecategoriseerde problemen in Microsoft Office werden ook fouten verholpen in de netwerkdiensten van Windows en de DHCP-client. Bovendien waren er twee bulletins in de categorie 'belangrijk'. Een voor de Internet Information Services (IIS) en een eentje voor het .NET-Framework 2.0.

In Office alleen al heeft Microsoft 13 bugs aangepakt. Het pakket had bijvoorbeeld problemen met het verwerken van speciaal geprepareerde GIF- en PNG-afbeeldingen. Er werden bovendien drie veiligheidsfouten gedicht die optraden bij het inlezen van Office-documenten en er werden nog eens acht veiligheidsfouten in Excel gedicht. Microsoft had de gevonden zwakke punten van

Office nog maar net gepatcht of veiligheidsexperts ontdekten alweer de volgende Zero Day-exploit voor Powerpoint. Ook in dit Office-programma wordt de schadelijke code geactiveerd wanneer een gebruiker een gemanipuleerd document opent. Intussen zijn er proof-of-concept exploits in omloop waarmee kwaadwillenden hun eigen documenten kunnen manipuleren.

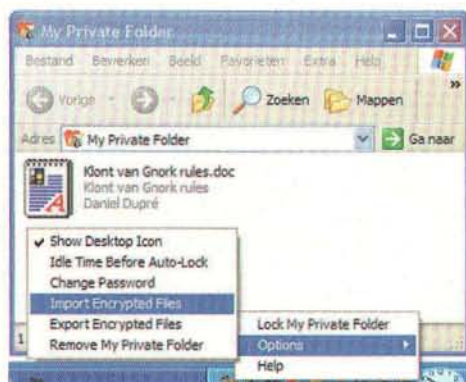
Ook in de Office-bundel MS Works (tot versie 8.0) zijn enkele veiligheidsfouten ontdekt, waardoor men toepassingen kan laten crashen bij het openen van een geprepareerd document. Omdat het bij een aantal van de optredende fouten om bufferoverflows gaat, is het voor aanvallers in principe mogelijk om op deze manier schadelijke code een systeem binnen te sluizen. Het is nog niet duidelijk of de nieuwere versies van Works hier ook last van hebben.

Verstopperje spelen

Van Microsoft is onlangs de gratis tool Private Folder 1.0 verschenen, waarmee Windows-gebruikers gegevens op de pc kunnen versleutelen. Na installatie vind je een nieuwe map op je desktop, die je alleen kunt openen als je een wachtwoord opgeeft. Private Folder geeft je meteen een indicatie over de veiligheid van je gekozen wachtwoord. Vervolgens moet je nog een keer op de map klikken en kun je hem openen met het opgegeven wachtwoord. Private Folder integreert zich moeiteloos in de Windows Verkenner, zodat de gebruiker zonder problemen bestanden naar de map

kan verplaatsen, waar ze veilig zijn voor niet-geautoriseerde benaderingen. Dat is vooral handig op multi-user pc's. In tegenstelling tot het Encrypting File System, dat is ingebouwd in Windows-versies vanaf Windows 2000, biedt Private Folder geen password recovery. Als je je wachtwoord vergeet, heb je dus pech gehad en ben je al je bestanden kwijt.

Na het verschijnen van Private Folder werd Microsoft stevig bekritiseerd, omdat de tool het voor gebruikers mogelijk maakt om gegevens voor systeembeheerders te verstoppen. Eigenlijk net zoals met een wachtwoord-beschermd zip-archief mogelijk is. Ondanks die vergelijkbare opzet, is Microsoft blijkbaar toch behoorlijk geschrokken van de kritiek en heeft de tool weer snel van de website verwijderd. Als je echt geïnteresseerd bent, zul je het programma ongetwijfeld nog wel ergens op het internet kunnen vinden.



De opties van Private Folder vind je door met de rechter muisknop op het icoontje in de taakbalk te klikken. Na een periode van inactiviteit moet je het wachtwoord opnieuw opgeven.

Linux onder vuur

Voor een bug in Linux kernel 2.6.17.5 is nu ook een exploit gepubliceerd. Dankzij het gat is het mogelijk om als lokale gebruiker root-rechten op het systeem te bemachtigen. De exploit werkt met alle tot dan toe uitgebrachte 2.6-kernels en maakt gebruik van een zogenaamde race-condition in het /proc-filesysteem. Onder een race-condition verstaat men de situatie waarbij de uitkomst van een proces onvoorspelbaar is, doordat deze afhankelijk is van de timing van andere events.

Als gevolg van deze bug is er in alle haast een nieuwe kernel uitgebracht (versie 2.6.17.6), die het gat moet dichten. Een aanvalster moest wel al op het systeem aangemeld zijn om gebruik te kunnen maken van het veiligheidsfout. Dat zo'n local-root attack zonder meer gevaarlijk kan zijn, blijkt wel uit een inbraak op een development-server van het Debian-project.

Een inbreker is er namelijk in geslaagd zich toegang te verschaffen tot de server via een gecompromitteerde account van een ontwikkelaar. Vervolgens maakte hij gebruik van een exploit voor een gat in de kernel (sys_prctl) om root-rechten te krijgen. Het was echter niet mogelijk om van daaruit servers te benaderen die bijvoorbeeld archieven, pakketten of mailinglists beheerden. Ondertussen is er een nieuw geïnstalleerde server operationeel, waarop de geactualiseerde kernel draait.



→ www.netsupportsoftware.nl

Download nu de volledig werkende 30 dagen versie

DNA

Dynamic Network Administration

Asset management zo eenvoudig?

- Gebruikers en hardware informatie
- Hard- en software inventory
- Instelbare event alarmering
- Internet en applicatie meting
- Software distributie
- Eenvoudige installatie
- Snelle ROI
- Complete historie en rapportage
- Uitbreidbaar met helpdesk module

Registreert automatisch hard- en software wijzigingen

www.netsupportdna.nl

Distributeur: LCS Systemen BV • Nijverheidsstraat 14 • 2288 BB • Rijswijk • NL
tel. +31 (0)70 390 77 42 • fax. +31 (0)70 390 33 15 • www.lcs.nl

Beeldbewerkingssoftware van Nikon

Nikon had de release van de nieuwe beeldbewerkings- en RAW-conversiesoftware Capture NX oorspronkelijk voor mei gepland, maar heeft deze nu toch in juli uitgebracht. Op de website www.capturenx.com vind je nu een 30-dagen demo-versie voor Windows en Mac OS X. Deze werkt echter niet op een Intel-Mac. Capture NX 1.0 volgt Capture 4.4 op, dat door fotografen weliswaar gewaardeerd wordt door de uitstekende kwaliteit van de conversie van .NEF-bestanden (Nikons ruwe data formaat), maar door de omslachtige bediening en slechte performance vaak ook

als een noodzakelijk kwaad wordt gezien.

Nikon heeft in de NX-versie het ruisfilter verbeterd en een tool ingebouwd die kussen- en cilindervormige vervormingen weg kan rekenen. Zogeheten U-points zijn een kleurselectie- en correctietool in één: als je de hemel wat verzadigder blauw wilt maken, zet je het controlepunt direct in de foto en verschuif je de daar weergegeven regelaars tot de kleuren naar wens zijn. De software, die ongeveer 150 euro kost, bewerkt JPG- en TIFF-bestanden, evenals NEF's uit Nikon DSLR en Coolpix camera's.



Derde bèta van Internet Explorer 7

Microsoft heeft Internet Explorer 7 Beta 3 op www.microsoft.com/netherlands/windows/ie/ ter download beschikbaar gesteld. Naar eigen zeggen zijn er sinds de vorige versie meer dan 1000 bugs verwijderd om de veiligheid en de stabiliteit te verhogen en de compatibiliteit met websites en webstandaarden te verbeteren.

Na de tweede bèta zou er niets meer veranderen aan de programma-interface, maar er zijn toch enkele kleine wijzigingen. De tabbladen kunnen nu met drag&drop anders geordend worden. In de toolbar

staat weer een e-mail-knop. De newsfeeds kunnen nu ook automatisch helemaal geactualiseerd worden.

De browser heeft Windows XP met Service Pack 2 of Windows Server 2003 nodig. Meer bètaversies zijn er niet meer gepland, de definitieve versie van Internet Explorer 7 moet dit jaar nog verschijnen.



Open mediacentrale

Onlangs verscheen versie 0.2 van de open-source mediacentersoftware MediaPortal voor Windows XP. De ontwikkelaars hebben diverse fouten verholpen, ondersteuning voor meer tv-kaarten geïntegreerd en programmaonderdelen sneller gemaakt, zoals het omschakelen tussen tv-kanalen. Opstarten van het programma duurt echter nog steeds behoorlijk lang.

MediaPortal gebruikt hoogwaardige MPEG-video- en audio-decoders (DScaler, Gabest). Cd's kunnen binnen de applicatie met de MyMusic-module gelezen worden. Alle plug-ins kun je los van elkaar (de)activeren. Met de Edit-module kun je MediaPortal-opnames in DVR-MS-formaat en MPEG's makkelijk bewerken met de afstandsbediening. De oorspronkelijk voor deze versie geplande tv-engine 3, die zonder



Microsofts Streambuffer-engine (en dus ook zonder DVR-MS) uit de voeten moet kunnen, heeft deze release niet meer gehaald. Daardoor kun je vooralsnog alleen in discrete stappen door de Timeshift-buffer lopen, al zijn de stappen nu binnen bepaalde grenzen te configureren.

De ontwikkelaars bieden inmiddels een 'stable'-patch voor MediaPortal 0.2, die een paar kleine foutjes wegwerkt en wat functies toevoegt. MediaPortal vereist Windows XP met Service Pack 2 en .NET 2.0.

Meer formaten voor Microsoft Office

Microsoft heeft het formatenassortiment van Office 2003 en Office XP (Engelse versie) via gratis updates uitgebreid, waardoor deze pakketten nu ook overweg kunnen met Open XML, het documentenformaat van de komende Office Suite 2007. Microsoft bevordert bovendien een SourceForge-project dat open-source tools moet gaan opleveren voor het lezen en schrijven van het OpenDocument-formaat volgens ISO-standaard 23600 (<http://sf.net/projects/odf-con>

verter). Omdat de converters onder de BSD-licentie vallen, mogen deze ook in propriëtaire programma's geïntegreerd worden. De converters bevinden zich momenteel in versie 0.1 en ondersteunen vooralsnog niet de complete OpenDocument-standaard. Het projectteam verwacht eind november een versie te hebben die rekening houdt met alle kenmerken. Aan het eind van het jaar moet dan een converter beschikbaar komen die via de commandline te bedienen is.

Flex 2 nu gratis

Versie 2 van Flex, Adobes Software Development Kit (SDK) voor Rich Internet Applications (RIA), is sinds kort gratis verkrijgbaar. Adobe heeft parallel hieraan Flash-player 9 uitgebracht, die dienst moet doen als runtime-omgeving voor Flex 2- en toekomstige Flash-toepassingen.

De SDK bestaat uit class-bibliotheken (webservices, XML, GUI, ...), een commandline-gebaseerde compiler en wat voorbeeldcode. De bijbeho-

rende documentatie (ontwikkelhandboek en taalreferenties voor Flex 2, ActionScript 3.0 en de Middleware Flex Data Services) is door Adobe op de website beschikbaar gemaakt.

Als je bij het ontwikkelen van een Flex 2-toepassing niet zonder een grafische ontwikkelomgeving kunt, kun je bij Adobe voor ongeveer 500 dollar Flex Builder kopen, dat zich als een plug-in in het open-source ontwikkelingsframe nestelt.

Java 6 komt al in de herfst

Sun heeft de tweede bètaverie van de nieuwe Java Platform Standard Edition 6 (codenaam Mustang) ter download aangeboden. Java 6 bevat ettelijke nieuwe features, waaronder een nieuwe bibliotheek voor het bewerken van XML-bestanden. In het kader van Web 2.0 zijn er verbeterde functies voor de implementatie van webservices. In Java 6 geschreven desktoptoepassingen zullen er niet meer typisch uitzien als Java, maar als programma's die direct voor het

desbetreffende besturingssysteem werden geschreven. Voor een snelle prototyping kan Java-code ook met Javascript-code gemengd worden.

De Mustang-SDK die deze herfst wordt verwacht, bevat volgens de ontwikkelaars Java DB, een database die op het Apache-Derby-project is gebaseerd en zowel met SQL als met XML kan werken. Ondanks alle vernieuwingen moeten Java 6-programma's grotendeels compatibel met eerdere versies zijn.

Broncode van Microsoft

Microsoft heeft officieel een site voor het ontwikkelen van open-source software in bedrijf genomen. Alle projecten die op www.codeplex.com gepubliceerd worden, moeten onder een Shared-Source-licentie beschikbaar staan.

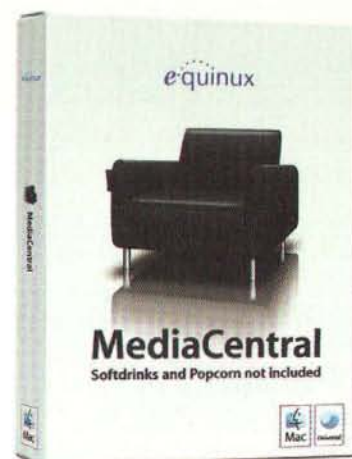
Microsoft vult Codeplex sinds de start van de bètafase in mei. Onlangs zijn bijvoorbeeld de MS-Build-uitbreiding MSBee en een bibliotheek voor Ajax-componenten in de vorm van de Atlas Control Toolkit toegevoegd. Je kunt er ook IronPython (als bèta)

vinden, de .NET-implementatie van de open-source scripttaal Python, en SplendidCRM, software voor customer relation management. De broncode van het in maart vrijgegeven realtime strategiespel Mech-Commander 2 ontbreekt nog.

Microsoft voegt onder de naam Shared Source verschillende licenties samen: sommige van die licenties staan alleen een blik in de broncode toe. Twee licenties (Microsoft-PL en Microsoft-CL) voldoen aan de eisen van open software.

Commercieel alternatief voor Front Row

Versie 1.x van MediaCentral voor de Mac was nog gratis, maar producent Equinox vraagt nu voor versie 2.x dertig dollar. Daarvoor krijg je diverse nieuwe functies, waarmee meer kan dan met Apples Front Row. Met beide programma's kun je trailers van internet, je eigen audio- en video-overzameling en dvd's afspelen en aansturen. MediaCentral 2 kan daarnaast niet alleen internet-tv en clips van Google Video of YouTube afspelen, maar het programma ondersteunt ook hardware voor DVB-T (Terratec Cinergy T2, Elgato EyeTV EZ en Twinhand DTV Alpha). Op dit moment kun je live-tv alleen nog maar bekijken, maar met een volgende gratis update moeten er ook functies voor het opnemen van video bijkomen. MediaCentral analyseert de meegestuurde programma-informatie, maar geeft alleen details over de lopende en de volgende uitzending. Equinox wil in de toekomst een complete programmagids



mee gaan leveren, die meerdere zenders kan beschrijven.

Behalve je eigen iPhoto-verzameling kun je ook de fotogalerieën van Flickr benaderen en deze vanuit je luie stoel met de afstandsbediening bekijken. Ten slotte levert MediaCentral nog een aantal Flash-spelklassiekers. Je kunt het programma gratis downloaden, maar dan werkt het telkens maar vijf minuten.

Kort nieuws

ZoneAlarm 6.5 moet het leven van gamers makkelijk maken door waarschuwingen uit te schakelen door de toegang tijdelijk standaard toe te staan of te weigeren.

Microsoft heeft **Winternals** en **Sysinternals** ingelijfd. Protection Manager, Defrag Manager en Recovery Manager zijn bekende producten van Winternals, terwijl Sysinternals voornamelijk bekend is door gratis programma's als FileMon en Regmon. Voor de oprichters Mark Russinovich en Bryce Cogswell ligt nu een carrière bij Microsoft in het verschiet. De tools op www.sysinternals.com blijven echter beschikbaar tot Microsoft deze zelf kan aanbieden.

Het netwerkanalyseprogramma **Ethereal** gaat verder

onder de naam **Wireshark** (www.wireshark.org). Behalve de naam verandert er verder niets, omdat de ontwikkeling van de open-source software gewoon doorgaat met hetzelfde personeel. Versie 0.99.1, die de eerste opvolger van Ethereal 0.99 was, in inmiddels al weer vervangen door 0.99.2, omdat de analysemodule bij een aantal protocollen voor allerlei problemen zorgde.

De browser-suite Release 9 van **Opera** staat op www.opera.com klaar voor Windows, Mac OS en Linux. De Download Manager kan nu overweg met BitTorrent, en ook een ContentBlocker is nieuw. Opera kan voor iedere website een apart beveiligingsniveau instellen om zo veiliger te kunnen surfen.

NetSupport

→ www.netsupportsoftware.nl

Download nu de volledig werkende 30 dagen versie

nsm

NETSUPPORT MANAGER

remote beheer van A tot Z

wereldwijd meer dan 7 miljoen gebruikers

Eersteklas remote control

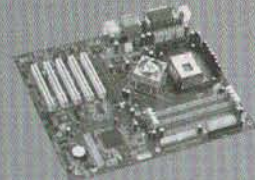
- Real-time schermaantekeningen
- Hardware & software inventory
- Bestandsoverdracht/distributie
- Hulpverzoeken, audio support

Internet gateway

- Scripting & planning
- Uitgebreide security opties
- Multi platform, multi protocol
- Whiteboard, chat, messaging

www.netsupportmanager.nl

Distributeur: LCS Systemen BV • Nijverheidsstraat 14 • 2288 BB • Rijswijk • NL
tel. +31 (0)70 390 77 42 • fax. +31 (0)70 390 33 15 • www.lcs.nl



PROCESSOREN

Dagprijzen!

INTEL®	socket	MHz	cache	GHz	box	AMD	socket	core	GHz	box
Celeron® D 331	775	533	256	2.66	49,-	Duron™ 1800	A Apple	1.8	49,-	
Celeron® D 336	775	533	256	2.80	55,-	Sempron™ 2400+	A Thoro	1.66	69,-	
Celeron® D 346	775	533	256	3.06	59,-	Sempron™ 64 2800+	AM2 Manila	1.60	52,-	
Celeron® D 351	775	533	256	3.20	69,-	Sempron™ 64 3000+	AM2 Manila	1.60	59,-	
Pentium® 4 524	775	533	1024	3.06	79,-	Sempron™ 64 3200+	AM2 Manila	1.80	69,-	
Pentium® 4 531	775	800	1024	3.00	85,-	Sempron™ 64 3400+	AM2 Manila	1.80	79,-	
Pentium® 4 541	775	800	1024	3.20	92,-	Sempron™ 64 3600+	AM2 Manila	2.00	109,-	
Pentium® 4 651	775	800	2048	3.40	179,-	Athlon™ 64 3000+	754 Newe	2.00	125,-	
Pentium® 4 661	775	800	2048	3.60	199,-	Athlon™ 64 3200+	AM2 Orleans	2.00	89,-	
Pentium® D 805	775	533	2048	2.66	109,-	Athlon™ 64 3500+	AM2 Orleans	2.20	99,-	
Pentium® D 820	775	800	2048	2.80	129,-	Athlon™ 64 3800+	AM2 Orleans	2.40	119,-	
Pentium® D 915	775	800	4096	2.80	149,-	Athlon™ 64 X2 3800+	AM2 Windsor	2.00	159,-	
Pentium® D 945	775	800	4096	3.40	179,-	Athlon™ 64 X2 4200+	AM2 Windsor	2.20	199,-	
Core™ 2 Duo E6300	775	1066	2048	1.86	199,-	Athlon™ 64 X2 4600+	AM2 Windsor	2.40	259,-	
Core™ 2 Duo E6400	775	1066	2048	2.13	239,-	Athlon™ 64 X2 5000+	AM2 Windsor	2.60	329,-	
Core™ 2 Duo E6600	775	1066	4096	2.40	349,-	Athlon™ FX62 2800+	AM2 Windsor	2.80	899,-	
Core™ 2 Duo E6700	775	1066	4096	2.67	549,-					

MOEDERBORDEN

ASUS	socket / chip	RAM	€	DFI	socket / chip	RAM	€
K8V-XE	S, L, SA 754 / K8T800	D 55,-		Infinity	S, GL, F, SA 939 / nF4	D 69,-	
K8V-VM	µATX, S, V, L, SA 754 / K8M890	D 55,-		nF4-Ultra	S, GL, F, SA 939 / nF4-Ultra	D 129,-	
K8N-E	S, GL, SA 754 / nF3-250	D 55,-		nF4-SLI Expert	S, GL, F, SA 939 / nF4-SLI	D 199,-	
P4S8000-X	S, L, SA 478 / 655FX	D 49,-		GIGABYTE	socket / chip	RAM	€
P4V8000-X	S, L, SA 478 / P1800U	D 49,-		K8VM800M	S, V, GL, SA 754 / K8M800	D 55,-	
ARV-X	S, L, SA 599 / K8T800Pro	D 59,-		K8N51GMF9RH	µATX, S, V, GL, F, SA 939 / nF430	D 65,-	
ARV-VM CSM	µATX, S, V, GL, F, SA 939 / nF430	D 79,-		K8NF-9	S, GL, F, SA 939 / nF4	D 79,-	
ARV-E	S, GL, SA 939 / nF4-U	D 79,-		K8N-SLI	S, GL, F, SA 939 / nF4-SLI	D 79,-	
ARV-SLI SE	S, GL, SA 939 / nF4-SLI	D 92,-		K8NF-9 Ultra	S, GL, F, SA 939 / nF4-Ultra	D 99,-	
ARV-SLI Premium	S, GL, F, SA 939 / nF4-SLI	D 129,-		M55Plus S3G	S, V, GL, F, SA AM2 / nF430	D 85,-	
ARV32-SLI Deluxe	S, GL, F, SA 939 / nF4-SLI	D 169,-		M57SLI-S4	S, GL, F, SA AM2 / nF570SLI	D 129,-	
ARV32-MVP Deluxe	S, GL, F, SA 939 / nF570SLI	D 189,-		R1865GME775	µATX, S, V, GL, F 775 / 945P	D 57,-	
M2NPV-VM	S, V, GL, F, SA AM2 / nF430	D 89,-		8N-SLI	S, GL, SA 775 / nF4-SLI	D 79,-	
M2N-E	S, GL, SA AM2 / nF570U	D 105,-		R1945PG-RH	S, GL, SA 775 / 945P	D 95,-	
M2N32-SLI Deluxe	S, GL, F, SA AM2 / nF570SLI	D 199,-		R1945GMRH	µATX, S, V, GL, F 775 / 945P	D 99,-	
PSV02-MX	µATX, S, V, L, E, SA 775 / P4M890	D 62,-		965P-DS3	S, GL, SA 775 / 965	D 149,-	
PSV800 SE	S, GL, SA 775 / 965PE	D 69,-		8NSU-Quad Royal	S, GL, SA 775 / nF4-SLI	D 219,-	
PSV02	S, GL, SA 775 / 945P	D 115,-		MSI	socket / chip	RAM	€
PSV02 Deluxe	S, GL, F, SA 775 / 945P	D 139,-		RS482M-IL	µATX, S, V, L, E 754 / RS482	D 69,-	
PSV02-E Premium	S, GL, F, SA 775 / 945P	D 199,-		K8MM3-V	µATX, S, V, L, SA 754 / K8M800	D 49,-	
PSV DH Deluxe	S, GL, F, SA 775 / 945P	D 239,-		K8NGM2-FID	µATX, S, V, GL, F, SA 939 / nF430	D 75,-	
P5B	S, GL, SA 775 / P965	D 159,-		K8N Neo4-F	S, GL, F, SA 939 / nF4	D 72,-	
P5B Deluxe	S, WL, F, SA 775 / P965	D 219,-		K8N Neo4-FI	S, GL, F, SA 939 / nF4-U	D 89,-	
ASROCK	socket / chip	RAM	€	K9NGM-L	µATX, S, V, L, SA AM2 / nF410	D 62,-	
K7S41GX	µATX, S, V, L A / 741GX	D 39,-		K9N Neo-F	S, GL, SA AM2 / nF550	D 75,-	
K7NF2-RAID	S, L, R A / nF2-1400	D 45,-		K9N Platinum	S, GL, F, SA AM2 / nF570SLI	D 119,-	
K8NF4G-SATA2	S, V, L, SA, H 754 / GF6100	D 55,-		K9N SLI Platinum	S, GL, F, SA AM2 / nF570SLI	D 139,-	
939DUAL-SATA2	S, L, SA 939 / UN1695	D 55,-		PM8M3-V	S, V, L, SA 775 / P4M800	D 49,-	
775I65GV	µATX, S, V, L 775 / 965GV	D 49,-		PM8PM-L	µATX, S, V, L, SA 775 / P4M800Pro	D 55,-	
775DUAL-880 Pro	S, L, SA 775 / P1800Pro	D 55,-		848P Neo2-V	S, L, SA 775 / 848P	D 59,-	
775DUAL-VSTA	S, L, SA 775 / P1800Pro	D 59,-		945PL Neo-F	S, GL, SA 775 / 945PL	D 79,-	
775TWINs-HDTV	µATX, S, V, L, SA 775 / XP200	D 65,-		945GM2-F	µATX, S, V, GL, F 775 / 945G	D 99,-	

Geschiedte geheugenchips: D: DDR-RAM / D2: DDR2-RAM / * ook ECC / ** alleen ECC Registered / Geïntegreerde functies: D: Dual CPU / L: LAN / F: FireWire / S: Sound / GL: Gigabit LAN / WL: Wireless LAN / R: RAID / V: VGA / SA: SATA-RAID

DVD

ATAPI	€
DVD±RW	
ASUS DRW1608P3*	16x / 4.0x 39,-
BENQ DW-1655* LightScribe	16x / 8.0x 39,-
HP dvd840i* LightScribe	16x / 4.0x 49,-
LITE ON SHW-165P6*	16x / 8.0x 35,-
NEC ND-4570* LabelFlash	16x / 8.0x 39,-
NEC ND-6750 slimline, zwart	8x / 4.0x 69,-
PIONEER DVR-111D*	16x / 8.0x 45,-
PLEXTOR PX-750A*	16x / 8.0x 65,-
PLEXTOR PX-760A*	16x / 8.0x 75,-
SAMSUNG SH-S182L zwart	16x / 8.0x 35,-
SHUTTLE CR-40*	16x / 4.0x 59,-
USB 2.0	
DVD±RW	
HP dvd840e+FW LightScribe	16x / 4.0x 79,-
LG GSA2166D LightScribe	16x / 8.0x 75,-
LITE ON SHW-1635SX	16x / 8.0x 69,-
PLEXTOR PX-750UF+FW	16x / 8.0x 129,-
S-ATA	
DVD±RW	
PLEXTOR PX-760SA*	16x / 8.0x 109,-
SAMSUNG SH-W163A zwart	16x / 8.0x 39,-

*verrijktbaar in meerdere kleuren

Socket AM2 Dual-Core CPU

AMD Athlon™ 64 X2 3800+

- "Windsor"
- Socket AM2
- 2.0 GHz
- 1.024 KB L2 cache
- 1.000 MHz HyperTransport
- Boxed incl. koeler



159,-

VIDEO- & TV-KAARTEN

PCle-videokaart

XFX GF 7900GT Extreme

- NVIDIA® GF 7900GT chipset (520 MHz)
- 256 MB GDDR3-RAM (256-bit)
- 1.500 MHz geheugensnelheid
- 2x DVI, TV-Out • 24-pixelpipelines
- HDTV- & SLI-ondersteuning
- PCIe x16
- incl. game "Tomb Raider: Legend" (op=op)



289,-

NVIDIA-chipset

ASUS	MB / chip	€
EN6200TC/TD*	PCIe 256-D2 / GF 6200TC	55,-
EN7300GS/HTD*	PCIe 256-D2 / GF 7300GS	65,-
EN7300GT/HTD*	PCIe 256-D2 / GF 7300GT	95,-
EN7600GS/HTD*	PCIe 256-D2 / GF 7600GS	135,-
EN7600GT/2DHT	PCIe 256-G3 / GF 7600GT	149,-
EN7600GS/2DHT	PCIe 256-G3 / GF 7600GS	159,-
EN7900GT/2DHT	PCIe 256-G3 / GF 7900GT	289,-
EN7900GT/2DHT	PCIe 512-G3 / GF 7900GT	499,-
EN7950GX2/2PHT	PCIe 1.024-G3 / GF 7950GX2	579,-
N6200/TD*	AGP 128-D0 / GF 6200A	47,-
N6200/TD*	AGP 256-D0 / GF 6200A	59,-

CLUB3D

MB / chip	€
7600GS*	PCIe 256-D2 / GF 7600GS 119,-
7600GT	PCIe 256-G3 / GF 7600GT 185,-
7900GT	PCIe 256-G3 / GF 7900GT 289,-
7900GTX	PCIe 512-G3 / GF 7900GT 459,-
7950GX2	PCIe 1.024-G3 / GF 7950GX2 559,-
7800GS	AGP 256-G3 / GF 7800GS 269,-

XFX

MB / chip	€
6200TC*	PCIe 128-D0 / GF 6200TC 45,-
6800XT XXX	PCIe 256-G3 / GF 6800XT 139,-
6800XTreme	PCIe 512-G3 / GF 6800XT 159,-
7300GS	PCIe 256-D2 / GF 7300GS 62,-
7300GT*	PCIe 256-D2 / GF 7300GT 89,-
7300GT*	PCIe 512-D2 / GF 7300GT 99,-
7600GS*	PCIe 256-D2 / GF 7600GS 109,-
7600GT XXX	PCIe 256-G3 / GF 7600GT 179,-
7900GT	PCIe 256-G3 / GF 7900GT 259,-
7900GT Extreme	PCIe 256-G3 / GF 7900GT 289,-
7900GTX	PCIe 512-G3 / GF 7900GT 499,-
7950GX2 XXX	PCIe 1.024-G3 / GF 7950GX2 629,-
FX5200*	AGP 128-D0 / GF FX5200 55,-
6200A*	AGP 256-D2 / GF 6200A 55,-
6800XT	AGP 256-G3 / GF 6800XT 149,-
7800GS Extreme	AGP 256-G3 / GF 7800GS 299,-
FX5200	PCI 128-D0 / GF FX5200 69,-
FX5200	PCI 256-D0 / GF FX5200 95,-

*passieve koeling (volledig stil)

MSI

MB / chip	€
NX6200-TD	PCIe 128-D0 / GF 6200 45,-
NX6200-TD	PCIe 256-D2 / GF 6200 55,-
NX7300GS-TD	PCIe 256-D2 / GF 7300GS 72,-
NX7600GS-T2D*	PCIe 256-D2 / GF 7600GS 129,-
NX7600GT-T2D*	PCIe 256-G3 / GF 7600GT 189,-
NX7900GT-VT2D*	PCIe 256-G3 / GF 7900GT 309,-
NX7900GTX-VT2D	PCIe 512-G3 / GF 7900GT 499,-

ATI-chipset

ASUS	MB / chip	€
------	-----------	---

EAX550HM/TD	PCIe 256-D0 / Rad. X550	49,-
EAX550HM/TD	PCIe 256-D2 / Rad. X550	59,-
EAX1300Pro/TD	PCIe 128-D0 / Rad. X300SE	45,-
EAX1300Pro/TD	PCIe 256-D2 / Rad. X1300Pro	95,-
EAX1600Pro/TD	PCIe 512-D2 / Rad. X1600Pro	109,-
EAX1600Pro/TD	PCIe 256-G3 / Rad. X1600Pro	99,-
EAX1900XT/2DHTV	PCIe 512-G3 / Rad. X1900XT	149,-
A9250/TD*	AGP 128-D0 / Rad. 9250	39,-
A9550GE/TD	AGP 256-D0 / Rad. 9550	59,-

CLUB3D

CLUB3D	MB / chip	€
RX1300Pro*	PCIe 256-D2 / Rad. X1300Pro	85,-
RX1600Pro	PCIe 256-D2 / Rad. X1600Pro	109,-
RX1600XT	PCIe 256-G3 / Rad. X1600XT	145,-
RX1900RX	PCIe 256-G3 / Rad. X1900GT	309,-
RX1900XT	PCIe 512-G3 / Rad. X1900XT	379,-
R9250*	AGP 128-D0 / Rad. 9250	39,-
R9600	AGP 256-D0 / Rad. 9600	69,-
RX1600Pro	AGP 512-D2 / Rad. X1600Pro	139,-
R9250	PCI 128-D0 / Rad. 9250	49,-

MSI

MSI	MB / chip	€
RX1300Pro-TD	PCIe 256-D2 / Rad. X1300Pro	85,-
RX1600Pro-TD	PCIe 256-D2 / Rad. X1600Pro	95,-
RX1600XT*	PCIe 256-G3 / Rad. X1600XT	139,-
RX9250-TD*	AGP 128-D0 / Rad. 9250	39,-

SAPPHIRE

SAPPHIRE	MB / chip	€
RX1600Pro	PCIe 512-D2 / Rad. X1600Pro	129,-
RX1600XT	PCIe 256-G3 / Rad. X1600XT	139,-
RX1800XT	PCIe 256-G3 / Rad. X1800XT	259,-
RX1900XT	PCIe 512-G3 / Rad. X1900XT	299,-
RX1900XT	PCIe 512-G3 / Rad. X1900XT	369,-
9550	AGP 128-D0 / Rad. 9550	45,-
9600XT	AGP 256-D0 / Rad. 9600XT	72,-
RX1600Pro	AGP 256-D2 / Rad. X1600Pro	119,-
RX1600Pro	AGP 512-D2 / Rad. X1600Pro	139,-
9250	PCI 128-D0 / Rad. 9250	49,-

TV-kaarten

DAZZLE

type	aanluiting	€
DV Editor	video	PCI 29,-
TV	TV	PCI 49,-
DVD Recorder	video	USB 59,-
Video Creator	video	USB 75,-
Video Creator Platinum	video	USB 95,-

PINNACLE

type	aanluiting	€
PCTV Analog 50i	TV	PCI 57,-
PCTV Analog Pro 110i	TVFM	PCI 69,-
PCTV Analog 55e	TV	USB 69,-
Hybrid Pro 320e	IV	USB2.0 95,-
Studio10 500	video	PCI 89,-
Studio10 700	video	PCI 159,-
Studio10 700	video	USB 179,-

*passieve koeling (volledig stil)

GEHEUGEN

Dagprijzen!

KINGSTON ValueRAM	kit	single	KINGSTON HyperX	kit	single
DDR 256 MB	400-X64-C3A	27,50	DDR 512 MB	400-232	55,-
DDR 512 MB	333-X64-C25	55,-	DDR 1.0 GB	400-232	109,-

www.alternate.nl

Besteltelefoon: 0180-440844

TFT-MONITOREN

ACER	ms	inch	extra	€	IIYAMA	ms	inch	extra	€	
AL1716as	silver/zwart	8	17.0	169,-	E383S-W4X	wit	16	15.0	sound	169,-
AL1717as	silver/zwart	8	17.0	179,-	E1700SV	silver/zwart	8	17.0	sound	199,-
AL1916as	silver/zwart	8	19.0	219,-	E1700S	silver/zwart	5	17.0	DVI-D/sound	209,-
AL1916ws	silver/zwart	8	19.0 16:9	219,-	X436S-B	zwart	8	17.0	USB	239,-
AL1917as	silver/zwart	8	19.0	249,-	E1900WS	silver/zwart	5	19.0	sound/16:9	229,-
AL1918as	silver/zwart	8	19.0 DVI-D/sound	319,-	E1900SV	silver/zwart	8	19.0	DVI-D/sound	249,-
AL1918cs	silver/zwart	4	19.0 DVI-D	349,-	E1900S	silver/zwart	5	19.0	DVI-D/sound	269,-
AL2017w	silver/zwart	8	20.0	329,-	E511S-W2	ivory	16	20.1	sound/16:9	499,-
AL2423WS	silver/zwart	6	24.0 DVI-D/16:9	849,-						

BELINEA	ms	inch	extra	€	SAMSUNG	ms	inch	extra	€	
1705S1	silver/zwart	8	17.0	169,-	710N	silver	12	17.0	189,-	
101711	zwart	8	17.0	199,-	740B	silver/zwart	8	17.0	DVI-D	249,-
101715	silver	8	17.0	199,-	720P	silver/zwart	6	17.0	DVI-D	279,-
3050S1	silver	8	19.0	239,-	730N	silver	8	18.0	229,-	
126251W	silver/zwart	5	19.0	239,-	340N	silver	8	19.0	279,-	
101902	silver/zwart	8	19.0	249,-	340BF	silver/zwart	2	19.0	DVI-D	299,-
101927	silver	3.5	19.0	299,-	970P	wit	6	19.0	DVI-Ugeen instelling	448,-
2025S1	silver	8	20.1	359,-	205BW	zwart	5	20.1	DVI-D/16:9	329,-
102130W	silver/zwart	8	20.1	419,-	214T	silver	6	21.3	DVI-D	679,-
102035W	silver/zwart	8	20.1	499,-	215TW	zwart	6	21.3	DVI-D/16:9	579,-
					244T	silver	10	24.0	DVI-D/16:9	1.149,-

PRINTERS & SCANNERS

Inkjetprinters

CANON	kenmerken	aansluiting	€
PixMA iP1600		A4 USB	45,-
PixMA iP2200		A4 USB	69,-
PixMA iP4200	d	A4 USB	95,-
PixMA iP5200	d	A4 USB	119,-
PixMA iP6210D	d	A4 USB	75,-
PixMA iP6220D	d	A4 USB	95,-
PixMA MP150	s, d	A4 USB	65,-
PixMA MP170	s, k	A4 USB	85,-
PixMA MP450	s, k	A4 USB	129,-
PixMA MP500	s, k	A4 USB	175,-
PixMA MP530	s, k, d	A4 USB	269,-
PixMA MP800	s, k	A4 USB	269,-
PixMA MP800R	s, k, d	A4 USB	369,-

19" widescreen TFT-monitor

IIYAMA E1900WS-B1

- Zichtbaar beeld: 48,1 cm
- 1.440x900 max. resolutie (16:10)
- 5 ms reactietijd
- 700:1 contrast
- 300 cd/m² helderheid
- Speakers
- Zwart



229,- iiyama

s = scannen / k = kopiëren / f = faxen / cr = cardreader / d = digitale camera-aansluiting

EPSON

kenmerken	aansluiting	€
Stylus D68 Photo Edition	A4 USB	65,-
Stylus D88	A4 USB	75,-
Stylus DX3850	s, k A4 USB	85,-
Stylus DX4200	s, k A4 USB	109,-
Stylus DX4850	s, k A4 USB	119,-
Stylus Photo R220	A4 USB	89,-
Stylus Photo R245	A4 USB	89,-
Stylus Photo R340	A4 USB	179,-
Stylus Photo R800	A4 USB	329,-
Stylus Photo RX520	A4 USB	169,-

HP

kenmerken	aansluiting	€
DeskJet 5940 Photo	A4 USB	89,-
DeskJet 6980	A4 USB/WLAN	179,-
OfficeJet 4215	s, k, f A4 USB	135,-
OfficeJet 5610	s, k, f A4 USB	169,-
OfficeJet 6210	s, k, f A4 USB	199,-
OfficeJet 7210	s, k, f A4 USB	289,-
OfficeJet 7310	s, k, f A4 USB	369,-
OfficeJet Pro K550	s, k, f A4 USB	199,-
Photosmart 3210	A4 USB/LAN	259,-
PSC 1510	s, k A4 USB	99,-
PSC 1610	s, k, cr A4 USB 2.0	129,-
PSC 2575	s, k A4 USB 2.0	169,-

Scanners

CANON	resolutie	aansluiting	€
CanoScan LiDE 25	1.200x2.400	USB2.0	55,-
CanoScan LiDE 60	1.200x2.400	USB2.0	69,-
CanoScan LiDE 500F	2.400x4.800	USB2.0	139,-
CanoScan 4200F	3.200x6.400	USB2.0	95,-
CanoScan 8400F	3.200x6.400	USB2.0	179,-
CanoScan 9950F	4.800x9.600	USB2.0/FW	419,-

EPSON

Model	Resolution	Interface	Price (€)
Perfection 3490 Photo	3.200x6.400	USB2.0	89,-
Perfection 3590 Photo	3.200x6.400	USB2.0	135,-
Perfection 4490 Photo	4.800x9.600	USB2.0	239,-
Perfection 4990 Photo	4.800x9.600	USB2.0/FW	409,-
Perfection V700 Photo	6.400x9.600	USB2.0/FW	539,-

HP

ScanJet 2400	1.200x1.200	USB	65,-
ScanJet 4370	3.600x7.200	USB2.0	95,-
ScanJet 4670V	4.800x4.800	USB2.0	159,-
ScanJet 4850	4.800x4.800	USB2.0	149,-
ScanJet 4890	4.800x3.600	USB2.0	189,-
ScanJet 5530	4.800x3.600	USB2.0	279,-
ScanJet 5590P	4.800x3.600	USB2.0	189,-

PDA & NAVIGATIE

PDA

ACER	geheugen	kenmerken	€
n35 GPS	64 MB	GPS, iDA	259,-
n50	64 MB	BT, WLAN, 312 MHz	229,-
n50 Premium	64 MB	BT, WLAN, 520 MHz	259,-
n310	64 MB	BT, 300 MHz, NL-variant	259,-
n311	64 MB	BT, WLAN, 400 MHz	349,-

ASUS	geheugen	kenmerken	€
A632N	64 MB	BT	319,-
A632N GPS	64 MB	BT, navigatie-software	389,-
A636N	64 MB	BT, WLAN	379,-
A636N GPS	64 MB	BT, WLAN, navigatie-software	479,-

Navigatie

TOMTOM	kenmerken	€
ONE	Benelux	349,-
GO 510	Europa, 16:9	499,-
GO 710	BT, Europa, 16:9	599,-
GO 910	BT, Europa, USA, 16:9	699,-
GO Rider	Benelux, voor motoren	599,-

Diversen

kenmerken	€
ACER d150 portable	359,-
GARMIN nūvi 310	549,-
GARMIN nūvi 310 Deluxe	599,-
GARMIN nūvi 360	749,-

TIËSTO

In Search of Sunrise 5
Los Angeles

Koop in juli of augustus een ALTERNATE

PC-systeem en krijg de CD

"In Search of Sunrise 5" GRATIS *

PC-systeem

ALTERNATE Celmis

- AMD Athlon™ 64 3200+ processor
- 512 MB geheugen • 160 GB S-ATA harddisk
- 128 MB graphics
- DVD±R/RW DL brander
- LAN • FireWire
- 8 channel sound
- MICROSOFT® Windows® XP Home



479,-

PC-systeem

ALTERNATE Melia

- AMD Athlon™ 64 3500+ processor
- 1 GB geheugen • 160 GB S-ATA harddisk
- 256 MB NVIDIA® GF7600GS
- DVD±R/RW DL brander
- LAN • FireWire • Cardreader
- 8 channel sound
- MICROSOFT® Windows® XP Home



699,-

PC-systeem

ALTERNATE Styx

- AMD Athlon™ 64 X2 3800+ Dual-Core processor
- 1 GB geheugen • 250 GB S-ATA harddisk
- 256 MB NVIDIA® GF7900GT
- DVD±R/RW DL brander • DVD-ROM
- LAN • Cardreader
- 8 channel sound
- MICROSOFT® Windows® XP Home



999,-

* Alleen bij gelijktijdige aankoop van een ALTERNATE Celmis, Elpis, Fanless Home, Helios, Melia, Poros, Media Fun II, Styx, Triton II of Amphib Media II. Actie geldig in de maanden juli en augustus of OP=OP.

FFWD Heineken Dance Parade op zaterdag 12 augustus in Rotterdam

ALTERNATE en Black Hole Recordings presenteren de "In Trance We Trust" truck tijdens de Fast Forward Heineken Dance Parade op zaterdag 12 augustus in Rotterdam. "In Trance We Trust" is al jaren één van de belangrijkste labels van het Black Hole Recordings label van Tiësto. De volledige DJ-line up is als volgt: Mark Norman, Cor Fijneman, Phynn, Progression en Mr Sam. De "In Trance We Trust" truck van Black Hole Recordings en ALTERNATE is powered by Slam! FM. Blijf op de hoogte en volg de ontwikkelingen van deze truck op www.alternate.nl, www.blackholerecordings.com of www.slamfm.nl



FFWD

Heineken Dance Parade



DIGITALE CAMERA'S

Digitale camera holidaypack

CANON Digital IXUS 55

- 5,0 megapixel
- SD/MM-card slot, incl. 16 MB
- 3x optische en 4x digitale zoom
- 2.5" LCD
- USB 2.0 & Video-out
- Incl. 1 GB SD-card, CASELOGIC cameratasje en EXTRA accu



299,-

Fotocamera's

CANON	optisch/digitaal	slot	MP	€
PowerShot A430	4.0x / 3.6x	SD	4.0	149,-
PowerShot A530	4.0x / 4.0x	SD	5.0	199,-
PowerShot A540	4.0x / 4.0x	SD	6.0	239,-
PowerShot A610	4.0x / 4.0x	SD	5.0	259,-
PowerShot A620	4.0x / 4.0x	SD	7.1	299,-
PowerShot A700	6.0x / 4.0x	SD	6.0	309,-
PowerShot S3 IS	12.0x / 4.0x	SD	6.0	469,-
PowerShot S80	3.6x / 4.0x	SD	8.0	469,-
Digital IXUS 55	3.0x / 4.0x	SD	5.0	269,-
Digital IXUS 60	3.0x / 4.0x	SD	6.0	279,-
Digital IXUS 65	3.0x / 4.0x	SD	6.0	309,-
Digital IXUS 750	3.0x / 4.0x	SD	7.1	349,-
Digital IXUS Wireless	3.0x / 4.0x	SD	5.0	429,-
Digital IXUS 800IS	3.0x / 4.0x	SD	6.0	439,-
EOS 350D kit incl. 18-55 mm objectief	CF/MD	8.0	739,-	

KODAK	optisch/digitaal	slot	MP	€
C310	~ / 5.0x	SD	4.0	99,-
C340	3.0x / 5.0x	SD	5.0	149,-
C643	3.0x / 5.0x	SD	6.1	169,-
V530	3.0x / 5.0x	SD	5.0	219,-
V550	3.0x / 5.0x	SD	5.0	299,-
V570 dubbele lens	3.0x / 4.0x	SD	5.0	339,-
Z650	10.0x / 5.0x	SD	6.1	299,-
Z740	10.0x / 5.0x	SD	5.0	259,-

OLYMPUS	optisch/digitaal	slot	MP	€
FE-115	2.8x / 5.0x	xD	5.0	139,-
FE-130	3.0x / 5.0x	xD	5.1	159,-
FE-140	3.0x / 5.0x	xD	6.0	199,-
p 700	3.0x / 5.0x	xD	7.1	259,-
p 720 SW	3.0x / 5.0x	xD	7.1	349,-
p 810	3.0x / 5.0x	xD	8.0	349,-
SP-500 UZ	10.0x / 5.0x	xD	8.0	299,-

MULTIMEDIA GEHEUGEN

Dagprijzen!

CompactFlash card	€
512 MB KINGSTON	19,-
1.0 GB KINGSTON	29,-
2.0 GB KINGSTON Elite Pro	65,-
4.0 GB KINGSTON Elite Pro	139,-
1.0 GB SANDISK	29,-
1.0 GB SANDISK Extreme III	49,-
2.0 GB SANDISK	65,-
2.0 GB SANDISK Extreme III	95,-

Memory stick	€
512 MB SANDISK Pro	27.50
512 MB SANDISK Duo Pro	27.50
1.0 GB SANDISK Pro	45,-
1.0 GB SANDISK Duo Pro	45,-
2.0 GB SANDISK Pro	99,-
2.0 GB SANDISK Duo Pro	99,-
4.0 GB SANDISK Duo Pro	189,-

MultiMedia card	€
512 MB KINGSTON Plus	15,-
512 MB KINGSTON MobileDV	14,-
1.0 GB KINGSTON Plus	27,-
1.0 GB KINGSTON MobileDV	29,-

FUJII	optisch/digitaal	slot	MP	€
FinePix A400	3.0x / 3.6x	xD	4.1	129,-
FinePix A500	3.0x / 3.6x	xD	5.1	159,-
FinePix F11	3.0x / 6.2x	xD	6.3	249,-
FinePix S5600	10.0x / 5.7x	xD	5.1	249,-

NIKON	optisch/digitaal	slot	MP	€	
Coolpix L1	5.0x / 4.0x	SD	6.2	279,-	
Coolpix L2	3.0x / 4.0x	SD	6.0	209,-	
Coolpix L3	3.0x / 4.0x	SD	5.1	189,-	
Coolpix L4	3.0x / 4.0x	SD	5.1	189,-	
Coolpix L101	3.0x / 4.0x	SD	4.0	129,-	
Coolpix S4	5.0x / 4.0x	SD	6.2	279,-	
Coolpix P3	10.0x / 4.0x	SD	6.0	295,-	
Coolpix P3	3.5x / 4.0x	SD	8.3	389,-	
D50 kit incl. 18-55 mm objectief		SD	6.1	599,-	
D50 kit		- / -	SD	6.1	779,-
incl. 18-55 mm en 55-200 mm objectief					

SONY	optisch/digitaal	slot	MP	€
Cyber-shot DSC-S600	3.0x / 6.0x	MS	6.0	185,-
Cyber-shot DSC-W30	3.0x / 6.0x	MS	6.0	215,-
Cyber-shot DSC-W70	3.0x / 6.0x	MS	7.0	299,-
Cyber-shot DSC-W100	3.0x / 6.0x	MS	8.1	339,-
Cyber-shot DSC-T9	3.0x / 6.0x	MS	6.0	339,-
Cyber-shot DSC-T30si	3.0x / 6.0x	MS	7.2	429,-
Cyber-shot DSC-H5	12.0x / 24.0x	MS	7.2	469,-

Fotocamera's - holidaypacks

CANON	kenmerken	€
PowerShot A430	512 MB SD-kaart, powerbank 4, tas	179,-
PowerShot A530	2 GB SD-kaart, powerbank 4, tas	229,-
PowerShot A540	1 GB SD-kaart, powerbank 4, tas	309,-
IXUS 55	1 GB SD-kaart, extra accu, tas	299,-
IXUS 60	1 GB SD-kaart, extra accu, tas	309,-
IXUS 65	1 GB SD-kaart, extra accu, tas	339,-
IXUS 750	512 MB SD-kaart, extra accu, tas	349,-

Videocamera's

CANON	optisch/digitaal	chip	MP	€
MV-900	25x / 800x	1x	0.8	269,-
MV-930	25x / 800x	1x	0.8	319,-
MV-950	25x / 1.000x	1x	0.8	359,-
MV-X450	20x / 800x	1x	1.3	439,-
MV-X460	20x / 800x	1x	1.3	499,-
DC10	10x / 200x	1x	1.3	569,-
DC20	10x / 200x	1x	2.2	749,-

JVC	optisch/digitaal	chip	MP	€
GR-D360	32x / 800x	1x	0.8	329,-
GZ-MG21 20 GB	32x / 800x	1x	0.8	509,-
GZ-MG24 20 GB	32x / 800x	1x	0.8	599,-
GZ-MG27 20 GB	32x / 800x	1x	0.8	629,-
GZ-MG37 20 GB	32x / 800x	1x	0.8	699,-
GZ-MG60 20 GB	10x / 200x	1x	2.2	599,-
GZ-MG67 20 GB	10x / 300x	1x	2.2	759,-
GZ-MG77 30 GB	10x / 300x	1x	2.2	899,-
GZ-MG505 30 GB	10x / 300x	3x	5.0	1.129,-

SONY	optisch/digitaal	chip	MP	€
DCR-HC 23	20x / 640x	1x	0.8	329,-
DCR-HC 35	20x / 800x	1x	0.8	389,-
DCR-HC 46	12x / 800x	1x	1.1	509,-
DCR-HC 94	10x / 120x	1x	3.3	669,-
DCR-HC 96	10x / 120x	1x	3.3	749,-

COMMUNICATIE

Wireless LAN

LEVELONE	Mbps	type	€
WNC-0301	54	PCI	29,-
WPC-0301	54	PC-card	29,-
WNC-0301USB	54	USB 2.0	29,-
WBR-3406TX	54	Router	55,-
WBR-3407A	54	Gateway	99,-

LINKSYS

LINKSYS	Mbps	type	€
WMP54G	54	PCI	39,-
WMP300N	54	PCI	109,-
WPC54G	54	PC-card	35,-
WPC300N	54	PC-card	109,-
WUSB54GC	54	USB	49,-
WAP54G	54	Access Point	79,-
WRT54G	54	Router	69,-
WRT300N	54	Router	129,-
WAG300N	54	Gateway	179,-

SITECOM

SITECOM	Mbps	type	€
WL115	54	PCI	27,-
WL151 MIMO XR	54	PCI	49,-
WL150 MIMO XR	54	PC-card	49,-
WL113	54	USB 2.0	27,-
WL117 self installing	54	USB 2.0	35,-
WL114	54	Router	49,-
WL143 Nitro XM	140	Router	69,-
WL153 MIMO XR	54	Router	95,-
WL118 Annex A	54	Gateway	79,-

SWEEX

SWEEX	Mbps	type	€
WL54 PCI-card	54	PCI	17.50
WL140 Nitro XM	140	PCI	19,-
WL54 PC-card	54	PC-card	17.50
WL140 Nitro XM	140	PC-card	19,-
WL54 USB-dongle	54	USB	17.50
WL140 Nitro XM	140	USB	19,-
WL54 Router	54	Router	39,-
WL140 Nitro XM	140	Router	49,-

2.1 luidsprekerset

LOGITECH SB Z-3 wood

- 2 speakers en subwoofer
- 40 Watt (RMS) vermogen
- SoundTouch™-afstandsbediening
- 3,5 mm stereo input



59,-



U.S. ROBOTICS

U.S. ROBOTICS	Mbps	type	€
WL125 MAXg	125	PCI	49,-
WL125 MAXg	125	PC-card	49,-
WL125 MAXg	125	USB 2.0-stick	49,-
WL125 MAXg	125	Access Point	69,-
WL125 MAXg	125	Router	79,-

Netwerkkarten

LEVELONE	Mbps	type	€
FNC-0109TX	10/100	PCI	9,-
GNC-0105T	Gigabit	PCI	25,-
GNC-0106T	Gigabit	PCI	59,-

Diversen

Diversen	Mbps	type	€
Network card	10/100	PCI	5,-
Network card	Gigabit	PCI	9,-
3COM 3C905CX-TXM bulk	10/100	PCI	29,-
3COM 3C2000T bulk	Gigabit	PCI	49,-
INTEL PWLA8391GT bulk	Gigabit	PCI	49,-
LINKSYS LNE100TX	10/100	PCI	15,-
LINKSYS EG1032	Gigabit	PCI	29,-

Modems & routers

E-TECH	poorten	type	€
56k	1	PCI-modem	12,-
56k	1	USB-modem	27,-
128k ISDN	1	PCI-modem	19,-
128k ISDN	1	USB-modem	32,-
Router incl. printserver	4	Router	29,-
ADSL2+ analog of digitaal	4	Gateway	39,-

Diversen

Diversen	poorten	type	€
LEVELONE FBR-1418TX	4	Router	39,-
LEVELONE FBR-1411TX	4	VPN-router	149,-
LEVELONE FBR-1415TX	4	PS-router	49,-
SITECOM DC-202	4	Router	35,-
SITECOM DC-104 ISDN	4	USB-modem	49,-

Switches

3COM	poorten	Mbps	€
3C16793	5	10/100	32,-
3C16790ME	5	10/100	39,-
3C16794	8	10/100	45,-
3C16791	8	10/100	52,-
3C16477	8	Gigabit	289,-
3C16792	16	10/100	89,-
3C16470	16	10/100	119,-
3C16471	24	10/100	159,-
3C16475	24	10/100	279,-
3C17300	24	10/100	359,-

LEVELONE	poorten	Mbps	€
FSW-0508TX	5	10/100	19,-
GSW-0503T	5	Gigabit	79,-
FSW-0808TX	8	10/100	29,-
GSW-0803T	8	Gigabit	99,-
GSW-0840T 19"	8	Gigabit	199,-
FSW-1621 19"	16	10/100	65,-
GSW-1675T 19"	16	Gigabit	449,-
FSW-2421 19"	24	10/100	85,-
FSW-2409TFX 19"	24	10/100	119,-
FSW-3209TFX 19"	32	10/100	269,-

SWEEX	poorten	Mbps	€
Switch	5	10/100	15,-
Switch	8	10/100	19,-

MULTIMEDIA

MP3-spelers

CREATIVE	geheugen	type	€
Zen Nano	256 MB	flash	49,-
Zen Nano	512 MB	flash	59,-
Zen Nano	1 GB	flash	85,-

SWEEX

SWEEX	geheugen	type	€
Blue Bay	256 MB	flash	27,-
Blue Bay	512 MB	flash	32,-
Blue Bay	1 GB	flash	45,-
Blue Bay	2 GB	flash	69,-

Geluidskaarten

CREATIVE	type	€
Audigy SE OEM	PCI	29,-
Audigy 4 OEM	PCI	59,-
X-Fi Extreme Music	PCI	119,-
X-Fi Platinum	PCI	169,-
X-Fi Fatal1ty Edition	PCI	209,-
X-Fi Elite Pro	PCI	299,-

Luidsprekers

CREATIVE	type	€
SBS 240	stereo	15,-
SBS 260	stereo	22,-
SBS 380	2.1	29,-
SBS 390	2	39,-
SBS 580	5.1	55,-
Inspire T3030	2.1	49,-
Inspire T6060	5.1	69,-
I-Trigue 3220	2.1	59,-
I-Trigue 3330	2.1	79,-
Gigaworks 120	stereo	99,-

NOTEBOOKS

ACER	processor	TFT	RAM	HDD	drive	overig	€
Asp. 7111WSMi	Celeron-M 410	17,0	1.024 MB	80 GB	DVD±RW	XP Home, WLAN	879,-
Asp. 5102WLMi	Turion X2 TL 50	15,4	1.024 MB	80 GB	DVD±RW	XP Home, WLAN	869,-
Asp. 1642ZWLMi	Pentium-M 735	15,4	1.024 MB	100 GB	DVD±RW	XP Home, WLAN	769,-
Asp. 9802WKM	Pentium-M CD T2300	20,0	2.048 MB	120 GB	DVD±RW	XP Home, WLAN	1.899,-
Asp. 9411AWSMi	Pentium-M CD T2050	17,0	1.024 MB	120 GB	DVD±RW	XP Home, WLAN	1.099,-
TM. 4222WLMi	Pentium-M CD T2300	15,4	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP Pro, WLAN	949,-
ALTERNATE	processor	TFT	RAM	HDD	drive	overig	€
15W12 Performance	Pentium-M CD T2500	15,4	1.024 MB	100 GB	DVD±RW	Geon OS, WLAN, BT, WebCam, Slot-in	1.249,-
15W23 Performance	Pentium-M CD T2500	15,4	1.024 MB	100 GB	DVD±RW	Geon OS, WLAN, GO 7600 256 MB, Webcam	1.349,-
15W21 MCE	Pentium-M 760	15,4	1.024 MB	100 GB	DVD±RW	XP MCE, WLAN, X700 256 MB, TV-Tuner	1.399,-
ASUS	processor	TFT	RAM	HDD	drive	overig	€
A3FC-V059H	Pentium-M CD T2050	15,0	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP Home, TAS, WLAN	949,-
A6Ja-Q007H	Pentium-M CD T2300	15,4	1.024 MB	100 GB	DVD±RW	XP Home, TAS, WLAN, X1600 256 MB	1.479,-
A6RP-AP007H	Celeron-M 410	15,4	512 MB	60 GB	DVD±RW	XP Home, TAS, WLAN	799,-
A7T-S005H	Turion TL 52	17,0	1.024 MB	100 GB	DVD±RW	XP Home, BT, TAS, WLAN, GF GO 7600	1.349,-
W7J-3P029P	Pentium-M CD T2400	13,2	1.024 MB	100 GB	DVD±RW	XP Pro, TAS, WLAN, GF GO 7400, BT	1.749,-
MSI	processor	TFT	RAM	HDD	drive	overig	€
S262-006NL	Pentium-M CD T2300	12,1	1.024 MB	100 GB	DVD±RW	XP Home, BT, TAS, WLAN	1.229,-
S270W-072NL	Turion MT-32	12,1	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP Home, BT, TAS, WLAN	949,-
S270W-085NL	Sempron 3100+	12,1	512 MB	60 GB	DVD±RW	XP Home, BT, TAS, WLAN	849,-
S71B-029NL	Turion X2 TL 50	12,1	1.024 MB	80 GB	DVD±RW	XP Pro, BT, TAS, WLAN	1.199,-
M630-029NL	Sempron 3100+	15,4	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP Home, TAS, WLAN	699,-
L715-025NL	Turion MT-32	17,0	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP Home, TAS, WLAN, X700 256 MB	1.349,-
TOSHIBA	processor	TFT	RAM	HDD	drive	overig	€
Sat. A110-103	Celeron-M 410	15,4	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP Home, WLAN	749,-
Sat. A110-225	Pentium-M CD T2050	15,4	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP Home, WLAN	889,-
Sat. A110-178	Pentium-M CD T2050	15,4	1.024 MB	100 GB	DVD±RW	XP Home, WLAN	999,-
Sat. U200-168	Pentium-M CD T2300	12,0	1.024 MB	100 GB	DVD±RW	XP Home, WLAN	1.589,-
Sat. U200-168 Pro	Pentium-M CD T2300	12,0	1.024 MB	80 GB	DVD±RW	XP Pro, WLAN	1.599,-
Sat. P100-275 MCE	Pentium-M CD T2050	17,0	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP MCE, WLAN	1.099,-
Sat. P100-202 MCE	Pentium-M CD T2300	17,0	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP MCE, WLAN, GF GO 7600 128 MB	1.489,-
Sat. P100-203 MCE	Pentium-M CD T2600	17,0	1.024 MB	120 GB	DVD±RW	XP MCE, WLAN, GF GO 7600 256 MB	1.979,-
Sat. P100-204 MCE	Pentium-M CD T2500	17,0	2.048 MB	160 GB	DVD±RW	XP MCE, WLAN, GF GO 7600 512 MB	2.449,-
Sat. P100-232 MCE	Pentium-M CD T2600	17,0	2.048 MB	200 GB	DVD±RW	XP MCE, WLAN, GF GO 7600 512 MB	2.499,-
Sat. P100-202 Pro	Pentium-M CD T2300	17,0	1.024 MB	100 GB	DVD±RW	XP Pro, WLAN, GF GO 7600 256 MB	1.779,-
Tecra A8-117	Celeron-M 410	15,4	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP Pro, WLAN	889,-
Tecra A7	Pentium-M CD T2300	15,4	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP Pro, WLAN, ATI X1600 128 MB	1.299,-
Tecra A7-212	Pentium-M CD T2300	15,4	1.024 MB	80 GB	DVD±RW	XP Pro, WLAN, ATI X1600 128 MB	1.359,-
Tecra M5	Pentium-M CS T1300	14,0	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP Pro, WLAN	1.649,-
Qosmio F30-123	Pentium-M CS T1300	15,4	1.024 MB	160 GB	DVD±RW	XP MCE, WLAN, BT, GF GO 7600, TV-Tuner	1.949,-
Qosmio G30-134	Pentium-M CD T2500	17,0	1.024 MB	240 GB	HD-DVD	XP MCE, WLAN, BT, GF GO 7600, TV-Tuner	3.199,-

Kijk voor ons complete assortiment notebooks en accessoires op: www.alternate.nl

HOME-ENTERTAINMENT

DVD- & harddisk-recorder

Diversen	kenmerken	type	€
PHILIPS DVDR 3360	100 GB	DVD/HDD	329,-
PHILIPS DVDR 3330H	160 GB	DVD/HDD	349,-
PHILIPS DVDR 7300H	250 GB	DVD/HDD	499,-
SONY RDR-HX725	160 GB	DVD/HDD	399,-

15,4" notebook

BENQ A33E-D15

- Intel® Celeron® M 380
- 15,4" WXGA display
- 80 GB harddisk • 512 MB geheugen
- DVD±R/RW double layer brander
- WLAN • 3x USB 2.0, FireWire
- MICROSOFT® Windows® XP Home
- 2 jaar pick-up-return



599,-

BENQ

DVD-spelers

CYBERHOME	kenmerken	kleur	€
DVDG35	DivX	zilver of zw.	85,-
DVD4010	DivX	zilver	39,-
DVD4620	DivX	zilver of zw.	45,-

AV-Receiver

JVC	kenmerken	type	€
RX-5062S	6x 100 watt, 8 OHM, 5.1	zilver	169,-
RX-5060B	6x 100 watt, 8 OHM, 5.1	zwart	169,-
RX-F31s	6x 100 watt, 8 OHM, 5.1	zilver	249,-
RX-D201S	7x 100 watt, 8 OHM, 6.1	zilver	219,-
RX-D301S	7x 110 watt, 8 OHM, 6.1	zilver	399,-

Home-cinema

Diversen	kenmerken	€
DENON S-101	Receiver, DVD-player, 2.1 speakerset	1.099,-
DENON S-301	Receiver, DVD-player, 2.1 speakerset	1.599,-
HARMAN/KARDON HKTS11	5.1 speakerset	449,-
LG LH-T550SB	DVD-player, 5.1 speakerset	159,-
LG LH-R5500SB	DVD-recorder, 5.1 speakerset	299,-
PHILIPS HTR5000	Receiver, 5.1 speakerset	219,-

TV

LG	inch	type	kenmerken	€
26LC2R	26"	LCD	HD-ready, 800:1	699,-
32LC2R	32"	LCD	HD-ready, 800:1	979,-
32LP1R	32"	LCD	HD-ready, 1.200:1	1.349,-
42PCR1V	42"	Plasma	HD-compatible, 10.000:1	1.249,-
42PCR1R	42"	Plasma	HD-ready, 80 GB, 10.000:1	1.749,-

TOSHIBA	inch	type	kenmerken	€
23WL56G	23"	LCD	HD-ready, 800:1	699,-
32WL66Z	32"	LCD	HD-ready, 1.200:1	1.049,-
32WL58P	32"	LCD	HD-ready, 800:1	1.049,-
32WL66P	32"	LCD	HD-ready, 1.200:1	1.199,-
37WL66Z	37"	LCD	HD-ready, 10.000:1	1.499,-
42WL66Z	42"	LCD	HD-ready, 10.000:1	1.999,-

HARDDISKS

IDE

HITACHI	GB	ms / cache / RPM	€
HDS728080	U-100	80 9 / 2.048 / 7.200	49,-
HDT722516	U-133	160 9 / 8.192 / 7.200	62,-
HDT722520	U-133	200 9 / 8.192 / 7.200	69,-
HDT722525	U-133	250 9 / 8.192 / 7.200	79,-

MAXTOR

MAXTOR	GB	ms / cache / RPM	€
6L080LD	U-133	80 9 / 2.048 / 7.200	45,-
6L080PD	U-133	80 9 / 8.192 / 7.200	49,-
6G160PD	U-133	160 9 / 8.192 / 7.200	65,-
6L250RD	U-133	250 9 / 16.384 / 7.200	79,-
6L300RD	U-133	300 9 / 16.384 / 7.200	95,-
6H500PD	U-133	500 9 / 16.384 / 7.200	249,-

SAMSUNG

SAMSUNG	GB	ms / cache / RPM	€
SP0842N	U-133	80 9 / 2.048 / 7.200	45,-
HD1654N	U-133	160 9 / 8.192 / 7.200	59,-
SP2514N	U-133	250 9 / 8.192 / 7.200	75,-
HD300LD	U-133	300 9 / 8.192 / 7.200	89,-
HD400LD	U-133	400 9 / 8.192 / 7.200	145,-

SEAGATE

SEAGATE	GB	ms / cache / RPM	€
ST340015A	U-100	40 12 / 2.048 / 5.400	39,-
ST3150812A	U-100	160 8 / 8.192 / 7.200	69,-
ST3250824A	U-100	250 8 / 8.192 / 7.200	85,-
ST3320620A	U-100	320 8 / 16.384 / 7.200	99,-
ST3750640A	U-100	750 8 / 16.384 / 7.200	399,-

WD

WD	GB	ms / cache / RPM	€
WD400JB	U-100	40 9 / 8.192 / 7.200	44,-
WD800JB	U-100	80 9 / 8.192 / 7.200	49,-
WD1600JB	U-100	160 9 / 8.192 / 7.200	69,-
WD2500JB	U-100	250 9 / 8.192 / 7.200	75,-
WD3200JB	U-100	320 9 / 8.192 / 7.200	99,-

IDE 2,5"

FUJITSU	GB	ms / cache / RPM	€
MHV2040AT	U-100	40 12 / 2.048 / 4.200	55,-
MHV2080AH	U-100	80 12 / 8.192 / 5.400	85,-
MHV2120AH	U-100	120 12 / 8.192 / 5.400	119,-

HITACHI

HITACHI	GB	ms / cache / RPM	€
HTS424040M	U-133	40 12 / 2.048 / 4.200	55,-
HTS541080	U-133	80 12 / 8.192 / 5.400	79,-
HT721010M	U-133	100 10 / 8.192 / 7.200	169,-

SAMSUNG

SAMSUNG	GB	ms / cache / RPM	€
MP0402H	U-100	40 12 / 8.192 / 5.400	55,-
MP0804H	U-100	80 12 / 8.192 / 5.400	79,-
HM120JC	U-100	120 12 / 8.192 / 5.400	119,-

TOSHIBA

TOSHIBA	GB	ms / cache / RPM	€
MK4032GAX	U-100	40 12 / 8.192 / 5.400	59,-
MK8032GAX	U-100	80 12 / 8.192 / 5.400	79,-

S-ATA

MAXTOR	GB	ms / cache / RPM	€
6V800ED	SATA2	80 9 / 8.192 / 7.200	49,-
6G160ED	SATA2	160 9 / 8.192 / 7.200	65,-
6V250FD	SATA2	250 9 / 16.384 / 7.200	79,-
6V300FD	SATA2	300 9 / 16.384 / 7.200	95,-
6H500FD	SATA2	500 9 / 16.384 / 7.200	239,-

HITACHI

HITACHI	GB	ms / cache / RPM	€
HDS728080	SATA2	80 9 / 8.192 / 7.200	45,-
HDT722516	SATA2	160 8 / 8.192 / 7.200	65,-
HDT722525	SATA2	250 8 / 8.192 / 7.200	79,-

PC-SYSTEMEN

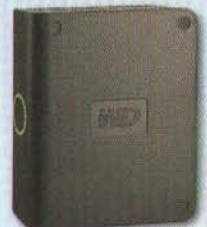
ALTERNATE	processor	RAM	HDD	drives	extra	€
Axius	Sempron 64 2800+	256 MB	80 GB	DVD-ROM		279,-
Byre	Celeron D 330	256 MB	80 GB	DVD-ROM	XP Home	349,-
Thalassa III	Sempron 64 2800+	512 MB	80 GB	DVD-ROM	XP Pro	429,-
Celms	Athlon 64 3200+	512 MB	160 GB	DVD±RW	XP Home	479,-
Fanless Home	Sempron 64 2800+	512 MB	80 GB	DVD±RW	XP Home, ultra quiet	549,-
Elpis	Pentium D 805	512 MB	160 GB	DVD±RW	XP Home, Dual Core	549,-
Helios	Pentium D 640	512 MB	250 GB	DVD±RW	XP Home, Dual Core ready	649,-
Fanless Office	Sempron 64 2800+	1,0 GB	80 GB	DVD±RW	XP Pro, ultra quiet	649,-
Melia	Athlon 64 3500+	1,0 GB	160 GB	DVD±RW	XP Home, 256 MB GF7600GS	699,-
Poros	Pentium D 930	1,0 GB	250 GB	DVD±RW	XP Home, 256 MB GF7600GS, Dual Core	799,-
Media Fun II (MCE)	Athlon 64 3200+	1,0 GB	160 GB	DVD±RW	XP MCE, Dual TV-kaart	899,-
Styx	Athlon 64 3800+ X2	1,0 GB	250 GB	DVD±RW, DVD-ROM	XP Home, 256 MB GF7900GT, Dual Core	999,-
Triton II	Athlon 64 3800+	1,0 GB	2x 250 GB	DVD±RW, DVD-ROM	XP Home, 2x 512 MB GF6800XT	1.149,-
Amphi Media II (MCE)	Pentium D 930	1,0 GB	250 GB	DVD±RW	XP MCE, 128 MB graphics	1.169,-

Nu optioneel 1 jaar (49,-), 2 jaar (69,-) of 3 jaar (99,-) on-site garantie

250 GB USB 2.0-harddisk

WD G1U2500E

- My Book™ Essential Edition
- 9 ms
- 8 MB cache
- 7.200 RPM
- USB 2.0



109,-

WD Western Digital

WD		GB	ms / cache / RPM	€
WD360ADF	SATA	36	4 / 16.384 / 10.000	119,-
WD740ADF	SAIA	74	4 / 16.384 / 10.000	149,95
WD1500AD	SATA2	150	4 / 16.384 / 10.000	249,-
WD1600JS	SATA2	160	9 / 8.192 / 7.200	69,-
WD2500KS	SATA2	250	9 / 16.384 / 7.200	85,-
WD3200KS	SATA2	320	9 / 16.384 / 7.200	109,-
WD5000KS	SATA2	500	9 / 16.384 / 7.200	249,-



Christof Windeck,
Benjamin Benz,
Michael Janßen

Veerkracht

De Core 2 Duo moet het verloren marktaandeel van Intel terugwinnen

AMD diende marktleider Intel een zware slag toe met de AMD64-cpu's, vooral op het gebied van servers en desktopcomputers. Met de nieuwe 'Core'-architectuur gooit Intel de stroomvretende en hete processors overboord en presenteert het weer eens een echte topprocessor.

Eind juni lanceerde Intel de nieuwe 'Core'-microarchitectuur met de indrukwekkende processorkern Woodcrest (zie ook p. 24). Vijfentien jaar na de eerste Pentium 4 komt daarmee een einde aan de inmiddels achterhaalde NetBurst-architectuur. NetBurst was ontworpen voor extreem hoge kloksnelhe-

den, maar bleek uiteindelijk een doodlopend spoor. De mijlpaal van 4 GHz was simpelweg onoverkoombaar, omdat de processor dan minimaal 130 watt aan vermogen zou opslurpen. Hoewel er op het Intel Developer Forum van 2003 dus nog sprake was van 9 en 10 GHz processors, komt het bedrijf daar nu

op terug en zet het volledig in op multi-cores.

Echt vrijwillig gebeurt dat zeker niet. AMD stak Intel de afgelopen drie jaar de loef af met snelle en relatief zuinige cpu's. De aandeelhouders werden daarop nerveus, de beurskoers kelderde, dus moest er wat gebeuren. De in Israël ontwikkelde,

zuinige notebook-cpu Pentium M bleek wel een succes, dus baseerde Intel de begin dit jaar geïntroduceerde Core Duo op deze processor. Nu komt het bedrijf met verschillende turbo-versies van de Core-architectuur voor servers ('Woodcrest'), desktops ('Conroe') en notebooks ('Merom'). Die moeten niet alleen meer rekenkracht *per watt* bieden, maar ook in absolute zin sneller zijn dan wat AMD biedt. AMD daagde Intel eind 2005 nog uit tot een duel om de snelste dual-core serverprocessor. Tot nu toe boekte AMD bij de meeste benchmarks een verpletterende winst – zelfs de Semprons draaien sneller dan Celerons.

Krachtpatsters

Voor het merendeel van de consumenten is een matige cpu-performance niet eens zo heel belangrijk. Kantoor-toepassingen en veel 3D-spellen werken toch wel. Maar zelfs de consument valt het hoge elektriciteitsverbruik van de Intel-cpu's op, is het niet vanwege de hogere elektriciteitsrekening, dan wel vanwege de hitte en het geproduceerde lawaai van de koeling.

Het ontwerp van AMD was gebaseerd op een hoge rekenkracht *per klokcyclus* en bracht Intel daarom een grote slag toe. Intel hield zich alleen staande op notebookgebied, waar de Pentium M nog net op tijd uitkwam. Nu wil Intel met de nieuwe dual-core cpu's een nieuwe aanval wagen. Eind 2006 wil het

Prestaties onder Windows XP SP2 en Linux

CPU	Configuratie	Linux Kernel ² make [1 000 000/s] beter >	BAPCo Sysmark 2004SE Sysmark beter >	Cinebench 9.5, Rendering [CB] beter >	3DMark 2005 XGA beter >	3DMark 2006 XGA beter >	Doom 3 XGA [fps] beter >
CPU-vergelijking		CPU-frequentie / L2-Cache					
Core 2 Extreme X6800 ⁴	2,93 GHz / 4096 MB	11500	364	910	12198	7100	181
Core 2 Duo E6700 ⁴	2,66 GHz / 4096 MB	10570	314	828	11844	6814	178
Core 2 Duo E6600 ⁴	2,4 GHz / 4096 MB	9602	307	747	11584	6705	173
Pentium D 940 ⁴	3,2 GHz / 2048 MB	6181	208	504	8217	5988	128
Athlon 64 FX 62 ⁵	2,8 GHz / 2x1024 MB	9540	298	761	11687	6620	164
Athlon 64 X2 5000+ ⁵	2,6 GHz / 512 MB	8273	274	707	11232	6486	146
Athlon 64 X2 4400+ ⁵	2,2 GHz / 2x1024 MB	7665	252	605	10772	6257	144
Athlon 64 X2 3800+ ⁵	2,0 GHz / 512 MB	6717	230	553	10135	6083	132
Athlon 64 3800+ ⁵	2,4 GHz / 512 MB	3916	201	360	10054	5299	110
Athlon 64 3500+ ⁵	2,2 GHz / 512 MB	3662	190	331	9643	5117	105
Athlon 64 3500+ EE ⁵	2,2 GHz / 512 MB	3661	191	331	9608	5120	105
Chipset-vergelijking		Chipset / Grafische kaart					
Core 2 Extreme X6800 ⁴	P965 / ATI X1900CFE XT	11500	364	910	12198	7100	181
Core 2 Extreme X6800 ⁶	P975X / ATI X1900CFE XT	11476	347	907	11822	6948	180
Core 2 Duo E6700 ⁷	Nforce 590 SLI / Asus N7800GTX	10347	338	827	8137	5483	175
Core 2 Duo E6700 ⁴	P965 / Asus N7800GTX	10588	322	830	8080	5575	185

¹ geen meting

² Fedora Core 5, Kernel 2.6.17, SMP, x64

³ User hetzelfde aantal cores

⁴ Asus P5B Deluxe

⁵ Asus M2N32-SLI

⁶ Intel D975XBX

⁷ Referentiebord nVidia

⁸ Asus P5W DH Deluxe

bovendien processors met maar liefst vier kernen (quad-cores) uitbrengen.

De nieuwe Core 2 Duo-lijn heeft een naamschema dat begint met de voor naam 'Core 2', gevolgd door de hoeveelheid kernen en dan een processor-aanduiding. 'Duo' staat voor twee fysieke kernen. Virtuele kernen (via hyperthreading) zijn er nog niet. Goedkopere 'Solo' versies komen later. De eerste vijf modellen hebben een kloksnelheid van 1,86 tot 2,3 GHz en liggen dus qua frequentie duidelijk onder de oude NetBurst-cpu's van max. 3,8 GHz. In tegenstelling tot de mobiele chips van begin 2006 brengen ze de 64-bit extensie EM64T mee en kunnen ze dus meer dan 4 GB RAM adresseren.

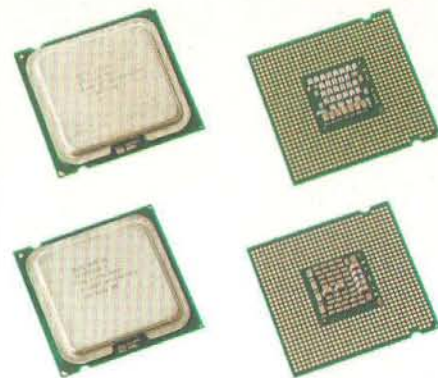
De cpu's zitten in dezelfde LGA775-behuizing als de huidige Pentium 4, D en Celeron D. Desondanks werken ze niet op de meeste huidige LGA775 moe-

derborden, omdat de voeding anders geregeld is. Versie 11 van de Voltage Regulator-Down Design Guide (VRD 11) voorziet in nieuwe spanningsstandaarden, definieert een lagere minimale voedingsspanning en eist dat de transformatoren de spanning sneller en in kleinere stappen omzetten.

Daarom biedt Intel een complete chipsetfamilie voor de nieuwe processors aan. Bij de ontwikkeling kreeg deze de naam Broadwater, maar komt met het ontvullende nummer 965 op de markt. Naast het standaardmodel (965) komt er net als nu ook een versie met geïntegreerde graphics (G965). Bovendien heeft Intel nog twee Q-versies voor kantoor-pc's.

Van de oudere chipsets is Intels vlaggenschip, de 975X, ook voor Conroe geschikt. De FSB1066 werd tot nu toe alleen door de Pentium Extreme Edition gebruikt. Officieel kan deze

Core 2-cpu's (boven) onderscheiden zich uiterlijk nauwelijks van de Pentium 4 en D (onder). Ze zitten in dezelfde LGA775-behuizing, maar hebben een andere voedingsspanning nodig en werken dus niet in oude boards.



chipset echter niet overweg met DDR2-800-geheugen. Bij ons testsysteem negeerde Intel de eigen specificaties en stuurde ons een BIOS dat de geheugen-controller wel gewoon gebruikt.

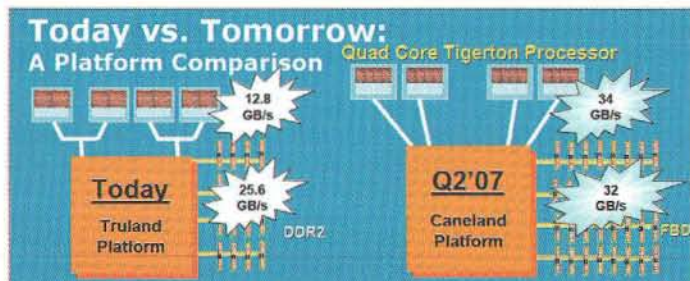
Ook oudere Intel-chipsets zouden theoretisch met de Conroe uit de voeten moeten kunnen. Als je de chipset niet wilt overklokken, moet je erop letten dat FSB1066 mogelijk is. De meeste andere chipsetproducenten hebben immers al moederborden voor de Conroe in het assortiment, al vindt Intel dat misschien niet zo leuk.

moet versnellen, die in de BAPCO Sysmark blijkbaar vaak en in Cinebench weinig voorkomen. Ook de niet-Intel-chipsets behaalden goede resultaten, zoals uit onze tabel blijkt. Ook qua elektriciteitsverbruik evenaart de Core Duo de resultaten van de standaardmodellen van AMD. Overigens is een niet onbelangrijke vraag of Intel de Core 2-cpu's ook daadwerkelijk kan leveren of dat de presentatie wellicht vanuit marketingoverwegingen zo vroeg gepland is.

Kortom: de cpu-strijd is lang niet meer zo spannend geweest als nu. Als performance-junkie kun je niet om de Core Duo heen. AMD staat er in het middelste en onderste prijssegment voorlopig nog goed voor, vooral als de prijzen daar kelderen. Op de lange termijn is te hopen dat AMD met de K8L kan terugslaan – marktleider Intel ontplooit kennelijk pas onder grote concurrentiedruk zijn innovatiepotentieel.

Aflossing

Het is interessant dat de nieuwe huis-tuin-en-keuken chipset P965 het huidige high-end model 975X op bijna alle disciplines de baas is. We vermoeden dat dit aan de nieuwe prediction unit te wijten is, de zogenaamde 'Fast Memory Access', die bepaalde geheugenbenaderingen



Intel heeft bij de vierprocessor-servers momenteel moeite zich te handhaven tegenover AMD. Een nieuwe multi-processorchipset met vier FSB1066-ports moet hier verandering in brengen, net zoals dat met Bensley bij de DP-Xeons lukte.

Quake 4	Splinter Cell CT	Spec CPU 2000				Verbruik	CPU belast	Grafische belasting	CPU-prestatie
XGA [fps]	XGA [fps]	fp base	int base	fp rate ³	int rate ³	onbelast [W]	[W]	[W]	per watt [CB]/W
beter ►	beter ►	beter ►	beter ►	beter ►	beter ►	◄beter	◄beter	◄beter	beter ►
220	109	3028	3096	52,4	63,8	114,8	171,4	260,7	5,3
218	108	2757	2766	50,1	59,6	119,4	164,4	252,2	5,0
215	109	2607	2553	47,4	54,0	117,8	155,0	246,5	4,8
185	93	1821	1491	38,1	36,8	134,3	199,7	288,7	2,5
211	109	2079	2037	42,7	46,5	110,7	249,6	313,0	3,0
202	108	1762	1685	34,5	37,4	112,4	209,5	281,3	3,4
192	107	1708	1636	35,8	37,5	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹
179	105	1499	1383	31,0	31,3	105,8	178,2	251,9	3,1
129	102	1548	1510	18,1	17,5	105,9	150,3	228,9	2,4
124	99	1503	1437	17,5	16,7	106,7	151,7	231,2	2,2
124	99	1514	1439	17,6	16,7	104,1	135,8	217,6	2,4
220	109	3028	3096	52,4	63,8	114,8	171,4	260,7	5,3
219	110	2917	3034	50,3	63,6	106,8	167,3	259,3	5,4
193	83	2418	2831	34,0	54,9	128,7	174,2	223,0	4,7
204	83	2757	2766	50,1	59,6	119,6	164,7	212,1	5,0

ct

Eerste bètaversie van Firefox 2 verschenen

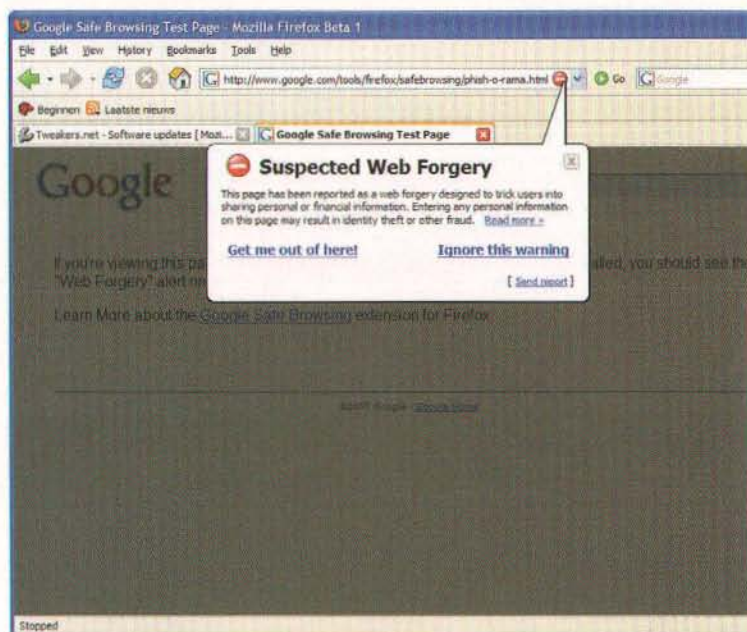
De Mozilla Foundation heeft de eerste publieke bèta van versie 2 van de open-source webbrowser Firefox uitgebracht. De browser is te vinden op <ftp://ftp.mozilla.org/pub/mozilla.org/firefox/releases/2.0b1/> en is verkrijgbaar voor verschillende platformen, waaronder Windows, Linux en Mac OS X. Firefox Beta 2 is expliciet bedoeld voor testdoel-einden en ontwikkelaars. Als je Firefox 1.x in een productie-omgeving gebruikt, adviseren de ontwikkelaars om nog niet over te stappen naar deze bètaversie. Volgens de huidige plannen zal deze eerste bèta nog gevolgd worden door een tweede bèta en drie Release Candidates. De definitieve versie van Firefox 2 moet dan eind september klaar zijn.

De previewversie met de naam 'Bon-Echo' heeft al alle functies van de uiteindelijke Firefox 2 – dat is in ieder geval de bedoeling. Een van de belangrijkste veranderingen is de

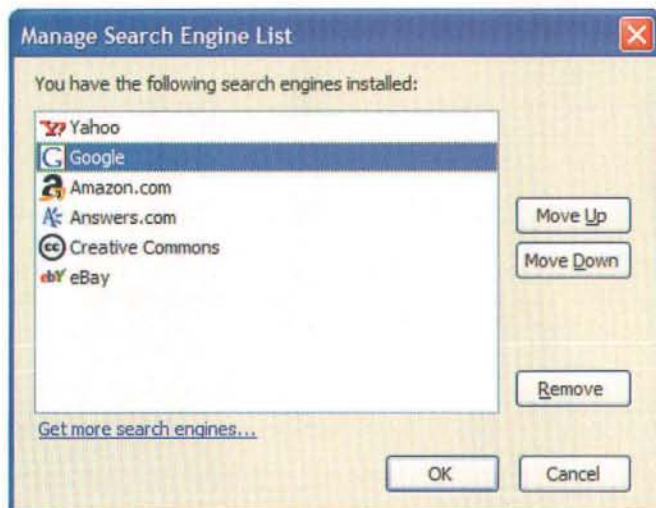
bescherming tegen phishing. De anti-phishingfunctie vergelijkt de gewenste url met verdachte adressen die in een lokaal bestand staan, dat op gezette tijden geactualiseerd wordt. Daarnaast kun je een optie activeren waardoor de url's vergeleken worden met een lijst van externe providers zoals Google. De definitieve lijst van mogelijke dienstverleners moet nog bepaald worden door de ontwikkelaars.

Als je de zoekfunctie van Google, Yahoo of Answers.com gebruikt, geeft Firefox zoekadviezen: typ je bijvoorbeeld 'linux' in, dan vult Google dat bijvoorbeeld aan tot 'linux commands' of 'linux download'. Met de manager voor zoekmachines kun je de search-plugins verwijderen of de volgorde wijzigen.

Na een crash probeert Firefox de browsersessie te herstellen. De spellingscorrectie voor tekstboxen, die je helpt om online formulieren fout-



Firefox waarschuwt nadrukkelijk als een site van phishing wordt verdacht.



Met de zoekmachinemanager kun je de volgorde in de lijst van het zoekveld aanpassen.

vrij in te vullen, werkt op dit moment alleen nog voor het Engels. De RSS-functie werkt nu ook samen met externe readers. Firefox kan een herkende feed eindelijk met je favoriete feedreader openen. De tabbladen zijn makkelijk te bedienen, ieder tabblad heeft een eigen 'sluiten'-button. Een gesloten tabblad kun je weer herstellen met het menupunt 'History / Recently Closed Tabs'.

De plannen om een databasegebaseerd systeem voor het beheer van de bookmarks en historylijst van de bezochte websites te gebruiken zijn door de ontwikkelaars opgeschort. Maar ondanks dat heeft Firefox met de zogeheten microsummaries toch een nieuwtje bij het bookmarkbeheer: een microsummary is een re-

gelmatig bijgewerkt, beknopt overzicht van een website. Dat is met name handig bij websites die vaak vernieuwd worden, zoals nieuwspagina's of sites met beurstickers en veilingen. Dit werkt beter dan de traditionele, statische paginatitel. Firefox kan de microsummaries analyseren en deze kunnen gebruikt worden in plaats van de paginatitel bij het bookmark-beheer en de bookmarklijst.

Blijkbaar raken steeds meer surfers overtuigd van de mogelijkheden van Firefox. Begin juli was het marktdeel 12,93 procent, wat 1,14 procent meer is dan in mei. Internet Explorer verloor daarentegen 2,12 procent en heeft nu een marktaandeel van 83,05 procent.

Jouw mening over c't telt!

c't bestaat inmiddels al weer 9 jaar! Dus is het de hoogste tijd voor een uitgebreid lezersonderzoek, omdat we erg benieuwd zijn wat je als lezer van c't vindt. We hopen dan ook dat zoveel mogelijk mensen aan de enquête deelnemen; zelfs als je c't maar sporadisch leest. Neem dus voor 1 oktober een paar minuten de tijd om de online enquête in te vullen.

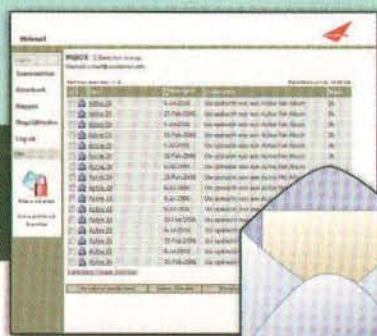
Je vindt de enquête op www.ct.nl/enquete.

Onder de inzenders verloten we tal van leuke prijzen. Om hier kans op te maken wordt aan het eind om je e-mailadres gevraagd. De verzamelde e-mailadressen worden uitsluitend gebruikt voor het achterhalen van adresinformatie i.v.m. het opsturen van de prijzen.

Ervaar dé nieuwe standaard in hosting

active home

Eenvoudig uw eigen
professionele website
met
SITE BUILDER



✓ E-mail

Vanaf elke PC overal ter wereld altijd veilig e-mail ontvangen, lezen, schrijven en versturen. Compleet met antivirus, spamfilter, POP- en webmail.



✓ Foto album

Een compleet album voor het online plaatsen van al uw foto's. Het laten zien van vakantiefoto's aan familie en vrienden is nog nooit zo eenvoudig geweest.



✓ Blog

Publiceer uw ervaringen online met gebruik van tekst, foto's, audio en/of video. U kunt zelfs overal ter wereld items plaatsen met uw mobiele telefoon.

Met het **Active Home hostingpakket** kunt u eenvoudig uw eigen professionele website bouwen, uw foto's online publiceren, e-mail versturen en ontvangen, uw ervaringen bloggend delen en dit alles met de veiligheid en betrouwbaarheid die u van onze producten mag verwachten.



0800-2266666 - WWW.ACTIVE24.NL POWERFUL HOSTING - SURPRISINGLY EASY

DOMEIN WEBHOSTING E-MAIL FOTO ALBUM BLOG SITE BUILDER ANTIVIRUS MY ACCOUNT SQL SHAREPOINT

Andreas Stiller

Onder processoren

Over Montecito, Opteron en Core

Terwijl in de buurt van het designcenter in Haifa de katjoesja-raketten inslaan, gaat Intel onverstoort verder met de daar ontwikkelde Core-processoren. Maar voordat de desktopversie Conroe op 27 juli officieel het levenslicht zag, verscheen eerst nog een andere processor: de langverwachte server-cpu Montecito.

Op dinsdag 18 juli was het dan zover en rolde het nieuwe vlaggenschip van Intels servervloot majestueus van de band. De processor is met een maximale snelheid van 1,6 MHz wel een stuk langzamer en komt ook bijna een jaar later dan oorspronkelijk gepland. Zo werd de Itanium 2 9000 gedoopte processor al eens bestempeld tot de 'beste serverprocessor van 2004' door onze collega's van 'Microprocessor Report'. Blijft staan dat de 1,7 miljard transistors op één chip er indrukwekkend uitzien.

Sommige exemplaren waren als voorproefje al maanden op weg. Vooral de kleinere Intel-partners mochten hun klanten al royaal voorzien van prototypes en er werden af en toe ook enkele benchmarks gepubliceerd, zoals bijvoorbeeld voor de CPU2000-suite van SPEC. Zo kwam Bulls Novascale-cluster met Montecito's, dat gebruikt wordt in het Franse bureau voor nucleair onderzoek, als snelste Europese supercomputer nog net op tijd in de Top-500-lijst. Ook het noodlijdende SGI kon met de prototypes het contract met het Leibniz-rekencentrum te München behouden. Hewlett-Packard, met een marktaandeel van zo'n 80 procent de grootste Itanium-leverancier, heeft in februari al de

Montecito-serverfamilie gelanceerd – tot nu toe echter zonder ook maar één Montecito...

Daar gaat nu verandering in komen. De massaproductie schijnt in volle gang te zijn en naar verwachting zijn halverwege augustus overal Montecito-servers te koop. Weliswaar zijn de 2 GHz en FSB667 niet gehaald en werd de geplande overkloktechniek Foxton voorlopig uitgesteld, maar wat zou het? Montecito schittert immers niet alleen met twee cores en een reuze L3-cache van maximaal 24 MB, maar ook met een compleet herzien design. De L2-instructiecache is bijvoorbeeld met 1 MB per kern vier keer zo groot als de complete L2-cache van voorloper Madison. Er is een speciale Shift-unit bij gekomen en de kernen beheersen simultaneus multi-threading (SMT) en virtualisatie.

De lachwekkend langzame i386-emulatie is uit de chip geëgooid. Deze wordt nu afgehandeld door een veel efficiëntere software-emulator (Execution Layer). De L2-cache kan nu ook defecte cache-rijen uitschakelen (Pellston-technologie). Maar de Intel-ontwikkelaars hebben vooral hard gewerkt om het design energiezuiniger te maken. Dat is geen koud kunstje bij de Itanium-architectuur EPIC (Explicit

Parallel Instruction Computing) met zijn talrijke parallel draaiende speculatieve operaties. Het resultaat: 20 procent minder verbruik bij een dubbele prestatie – best iets om trots op te zijn.

Itania...

Bij een beetje processorlaunch moet de producent natuurlijk ook wat records presenteren. Daar gaat ie dan: de SGI-Altix-4700-server is met 4230 SPECint_rate2000 (base) en 4937 SPECfp_rate2000 (base) ruim drie keer zo snel als welke bij SPEC.org bekende concurrent dan ook. Zonder twijfel correct, maar het systeem staat dan ook enigszins alleen in de superzwaargewichtklasse met 256 cores, afgezien van een handvol prehistorische SGI-MIPS-systemen. Andere wereldrecords van de dikke Montecito-processoren worden gehaald bij de OpenMP- (SPEC OMPL2001) en de Java-Business-Benchmark (SPEC JB2005).

Maar in de lager gelegen serverklassen, bijvoorbeeld die met vier dual-coreprocessoren, is de concurrentie te sterk. Met een score van 340.000 in de TPC-C-benchmark zijn HP's Montecito-servers weliswaar ruim twee keer zo snel als de versie met vier Madison-processoren, maar ze komen niet langs IBM's eServer P5 570 met 430.000 tpmC. En zo maakt Intel bijvoorbeeld bij de SPECfp_rate2000 ook liever een vergelijking met IBM's kleinere eServer 550Q ("8 procent sneller") dan dat ze de strijd aangaan met de server die echt het snelste van die klasse is. Ook al is dat dan de wat oudere eServer P5 570 met viermaal een Power5/1900 MHz.

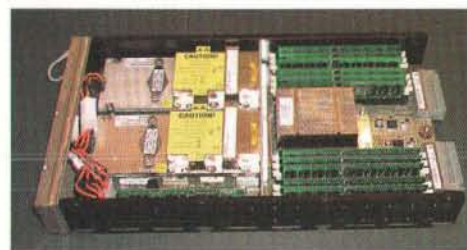
In de 16C/8P-categorie laat Intel een vergelijking met IBM maar helemaal achterwege en kijkt het alleen naar een kansloos oude Sun V890 met een Ultra SPARC IV. Op dit vlak wint IBM's eServer P5 570 met 541 punten met vlag en wimpel van de Hitachi-Itanium-2-blade Symphony

BS1000, die slechts 318 punten haalt. En dan hebben we het nog niet eens over de nieuwe IBM-servers, die voor eind juli zijn aangekondigd.

... en Opteron

De deftige Montecito zal wel helemaal niets willen weten van de Opteron van AMD, ondanks dat ook deze in de recente nieuwe Sun-servers 8000 Blade en Fire 4600 record na record breekt, o.a. in SPEC OMPM2001 en SPEC JBB2004. Zo claimt Sun momenteel dat de Sun Fire 4600 het snelste systeem ter wereld is als het om floating-point performance gaat. Met de single-cpu-Opteron op 3 GHz kon Sun onder Solaris 10 volgens persberichten 3538 SPECfp_2000 (peak) halen en zo iets beter scoren dan de Power5+/2,2GHz. Informatie over de basiswaarden van deze single-thread benchmark die wij normaliter gebruiken, was nog niet verkrijgbaar. Waarschijnlijk liggen deze zo'n tien procent onder de peak-waarde en dus nog duidelijk vóór de Itanium-Montecito die 3017 punten haalde.

Eigenlijk is de Sun Fire 4600 trouwens bedoeld voor dual-core Opterons, waarvan Sun er maar liefst acht op het Galaxy-board kan samenvoegen. Deze dual-cores zijn echter alleen beschikbaar met een kloksnelheid van 2,6 GHz. Al is dat meer dan voldoende om zich tenminste op integergebied (SPECint_rate2000 base) bij de servers met vier en acht sockets te kunnen verdedigen tegen de Power5+ en de uitdager Montecito. Intel zou hier met de nieuwe Core-architectuur misschien makkelijk langszij kunnen komen, maar zou daarmee niet alleen de Opteron maar ook de eigen Itanium-Montecito een loer draaien. En dus moet Intel de Itanium slim positioneren om ervoor te zorgen dat de kleine broer hem geen pootje licht. **ct**



De Montecito is – hier in de SGI-blade voor het Leibniz-rekencentrum te München.

Acht-kernen-klasse

SPECint_rate2000 (base)		
HP Proliant DL585	Opteron 885 2,6 GHz	145
IBM P5 570	Power5 1,9 GHz	141
Novascale 3045	Montecito 1,6 GHz	134
IBM P5 550Q	Power5+ 1,5 GHz	122
SPECfp_rate2000 (base)		
TYAN Thunder K8QSD Pro	Opteron 885 2,6 GHz	138
IBM P5 570	Power5 1,9 GHz	241
Novascale 3045	Montecito 1,6 GHz	186
IBM P5 550Q	Power5+ 1,5 GHz	174

Spintronics: eerste elektronische bewijs van het Spin-Hall effect

Normale elektronische circuits gebruiken alleen de lading van elektronen. Het impulsmoment (de hoeveelheid draaiing) oftewel de *spin* van de elementaire deeltjes speelt geen rol. Met behulp van dunne lagen met een dikte van enkele nanometers in elektromagnetische velden hebben onderzoekers inmiddels manieren gevonden om ook de spins doelgericht te beïnvloeden en in micro-elektronica toe te passen. Zulke toepassingen worden vaak samengevat als 'spintronics'.

Halfgeleiderproducenten zijn hierin bijzonder geïnteresseerd, want de gangbare elektronica komt steeds dichterbij de natuurlijke grenzen van de maximaal haalbare miniaturisatie. Spintronics moet nog kleinere onderdelen mogelijk maken, omdat elektronenspins zeer nauwkeurig gedetecteerd kunnen worden. Het paradepaardje van de spintronics-techniek zijn harde schijven, die met zogenaamde GMR-koppen (Giant Magneto Resistance) bits kunnen lezen en schrijven. Ook nieuwe geheugenconcepten zoals MRAM en FRAM werken met spins in dunne lagen.

Ondanks deze eerste successen zoeken onderzoekers naar meer mogelijkheden om elektronenspins elegant te manipuleren

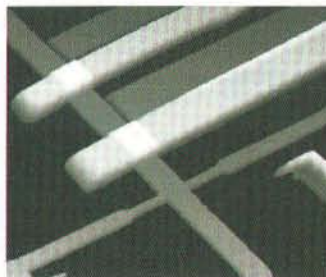
voor toekomstige spintronics-toepassingen. Op de kandidatenlijst staat onder andere het zogenaamde Spin-Hall effect. Sergio O. Valenzuela en Michael Tinkham van de universiteit van Harvard in Cambridge, Massachusetts, hebben dit effect nu voor het eerst elektronisch aangetoond. Ze publiceerden hun resultaten in *Nature* (Vol. 442, p. 176) van 13 juli 2006.

Het Spin-Hall-effect heeft geen magnetische velden of ferromagnetische materialen nodig, zoals die tot dusver voor spintronics vereist waren. Zodra een elektron beweegt, wekt het vanwege zijn lading een eigen magnetisch veld op. Als de spin in een bepaalde richting wijst, beweegt het elektron vanwege dit kleine zelf opgewekte magnetische veld in een net iets andere baan dan wanneer de spin in tegengestelde richting wijst. Andere waarden dan deze twee kan een elektronenspin in een magnetisch veld niet aannemen.

Het Spin-Hall effect is erg klein en het was tot nu toe dan ook erg moeilijk om het te meten. Het lukte Valenzuela en Tinkham uiteindelijk via een slimme truc. Ze gebruikten elektronen waarvan de spins al gericht waren en vergeleken het resulterende Hall-

signaal met dat van elektronen met ongerichte spins.

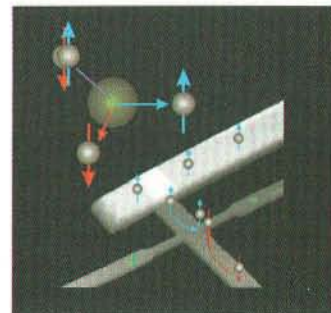
De elektronen waarvan de spin was uitgericht, werden in een ferromagnetisch materiaal gegenereerd. Dat is alleen nodig ter voorbereiding en staat los van het Spin-Hall-effect. De elektronen tunnelen uit dit materiaal door een dunne isolatielaag naar een aluminiumstrip die ongeveer 400 nm breed is. Wanneer de spins niet zijn uitgericht, meet je dwars op de strip geen elektrisch signaal. Met spin-gepolariseerde



Experiment om het Spin-Hall effect te detecteren: uit een ferromagnetisch materiaal (lichte strip onderaan) tunnelen elektronen naar een aluminiumstreep (rechtsonder). Op de kleine dwarsbalken links en rechts van de strip wordt het signaal gemeten.

lektronen konden de onderzoekers daarentegen een signaal in de orde van grootte van tien nanovolt meten.

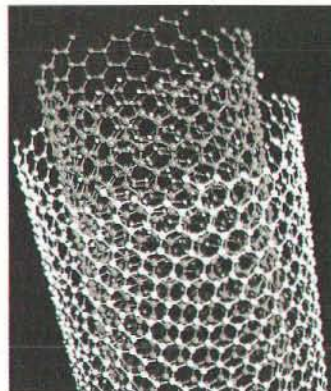
In een begeleidend artikel in dezelfde editie van *Nature* zegt de natuurkundige Andrew D. Kent van de universiteit te New York dat het onderzoeken van het Spin-Hall effect nog in de kinderschoenen staat. Voor toekomstige applicaties moet het effect nog duidelijkere signalen veroorzaken. Toch vindt hij het experiment een veelbelovend begin.



Bewijs van het Spin-Hall effect: op de dunne draadjes (met + en - aangegeven) kun je alleen een signaal meten als de elektronenspins gericht zijn. De rode en blauwe pijlen geven de twee 'richtingen' van de spins aan.

Met nanobuisjes naar terabyte-harddisks

Harde schijven met perpendicular recording zijn nog maar net op de markt of harddiskproducenten denken al na over alternatieve opslagtechnieken. Want ook bij perpendicular recording



Model van een koolstofnanobuisje: deze dienen in HAMR-harddisks als reservoir voor smeermiddel.

stoot je op een gegeven moment op een superparamagnetische limiet: je kunt de kleine magnetische domeinen waarin harde schijven gegevens vastleggen niet oneindig blijven verkleinen. Als ze te klein worden, verliezen ze hun ferromagnetische eigenschappen en worden ze superparamagnetisch. De thermische energie is dan sterker dan de magnetische en vernietigt de orde van de domeinen en dus de bits.

Harde schijven moeten in de toekomst met nog kleinere structuren kunnen werken dankzij de opslagtechniek Thermally- of Heat-Assisted Magnetic Recording (HAMR). Bij HAMR verhit een laser het opslagmedium heel gericht alleen op dat punt waar een gegevensbit moet worden vastgelegd. Een schrijfkop magnetiseert dit verhitte gebied, om het bit zoals gebruikelijk als

magnetische orde in een domein op te slaan.

Dankzij Heat-Assisted Magnetic Recording kan er geschreven worden op materialen waar het superparamagnetische effect minder sterk is, waardoor kleinere domeinen en dus hogere gegevensdichtheden mogelijk zijn. Eigenlijk zou je voor het schrijven juist een veel te sterk magneetveld nodig hebben. Maar in het verhitte gebied lukt schrijven toch, omdat daar maar een veel zwakker magneetveld nodig is.

Lokaal verhitten zorgt er helaas wel voor dat het zogenaamde smeermiddel, dat de gevoelige magneetschijven beschermt, verdampt. Dat probleem pakt Seagate aan door het beschermende materiaal niet meer alleen op het opslagmedium te smeren, zoals tot nu toe gebeurde, maar daarnaast

ook in een reservoir te doen. Hierbij worden slechts enkele nanometer dikke koolstofbuisjes als 'tanks' gebruikt. Als er door de hitte bij Heat-Assisted Magnetic Recording wat smeermiddel verdampt, stroomt uit het nanobuisjesreservoir een kleine hoeveelheid smeermiddelgas de harddiskbehuizing in. De nevel slaat bij voorkeur neer op die plekken waar het smeermiddel van het medium is verdampt en vormt zo een nieuwe beschermende laag. Wat er met het uitstromende smeermiddel moet gebeuren, heeft Seagate niet gepubliceerd.

Het zal nog jaren duren voordat HAMR-drives in de winkels verschijnen. Volgens Seagate moet de techniek tien keer zo hoge opslagdichtheden mogelijk maken, wat drives met een opslagcapaciteit van meerdere terabytes mogelijk zou maken.



c't +CD 9

Wetenschap en Techniek

Uitersten spreken tot de verbeelding, zoals de macrokosmos van het zonnestelsel en de microkosmos van de chemie. Met de software op deze cd kun bijvoorbeeld eens een kijkje nemen in het heelal, je eigen experimenten uitvoeren en de resultaten verwerken in een grafiek.

Bijna alle programma's op de +CD kun je onbeperkt gebruiken. De volledige versies zitten o.a. Calc3DPro 2.1.5, Little Math Helper 3.0 en Laborant Chemstation 1.21.

Besproken software

De programma's waarover je in het blad kunt lezen, zetten we zoveel mogelijk op de +CD. Als de leverancier daarvoor geen toestemming geeft, vermelden we alleen de download-link. Van de in het blad besproken programma's vind je er drie op de +CD.

Thema: Wetenschap en Techniek

We hebben 21 programma's voor je op het gebied van astronomie, chemie, biologie, elektrotechniek, natuurkunde, statistiek, datavisualisatie en wiskunde. Zo kun je bijvoorbeeld een 3D-simulatie zien van delen van het heelal, je eigen scheikundepracticum uitvoeren, een eigen netwerk van leidingen simuleren, en allerlei statistische data verwerken en deze in grafieken visualiseren. Ook vind je calculators voor verschillende toepassingsgebieden. Bovendien staan er ook nog artikelen over Wetenschap en Techniek op de +CD.

Wetenschap en Techniek: de artikelen

Behalve de programma's vind je op de +CD ook vier artikelen over wetenschap en techniek. Deze hebben de afgelopen maanden ook in het blad gestaan.

Overall getallen. RFID is pas rendabel als zowel de organisatorische als de elektronische kant in orde zijn.

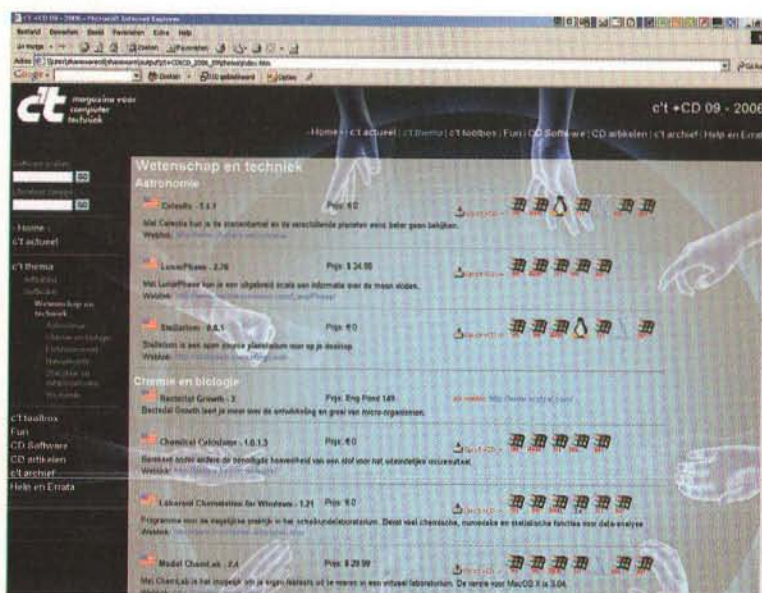
RFID-apparaten in kassa's ontvangen draadloos informatie van bioscoopkaartjes en identificatiebewijzen. In de nabije toekomst krijgen opslagloodsen op die manier informatie van de inventaris van sokken of beker-tjes yoghurt. Het is daarbij de kunst om de dataset per artikel afzonderlijk vast te leggen en deze te controleren op leesfouten. De informatie die hiermee verkregen wordt, is overigens pas nuttig als de artikelinformatie en de plaats en tijd van het uitlezen gecombineerd kunnen worden met andere belangrijke gegevens. Dit is een uitdaging voor proces- en software-ontwikkelaars, maar zeker ook voor mensen die zich bezighouden met privacy-bescherming.

Wereldwijd browsen. Hoe de NASA en Google met hun software onze kijk op de aarde veranderen.

Google Earth houdt op het moment miljoenen mensen bezig, met name omdat dit eenvoudig te bedienen programma onze wereldbol op een fascinerende wijze in beeld brengt. World Wind, het open source programma van de NASA, heeft nagenoeg dezelfde capaciteiten, maar opereert door zijn geringere bekendheid noodgedwongen iets meer in de marge. Beide programma's bieden door hun interfaces bovendien talloze uitbreidingsmogelijkheden, waar fans van over de hele wereld belangeloos hun steentje aan bijdragen.

Wegwijzer naar de toekomst. Hoe onderzoekers de navigatie op en naast de weg willen verbeteren.

De kaartweergave van navigatiesystemen van de eerste generatie leek nogal op die van radarschermen, nu zie je leuke kleurige 2D- en 3D-graphics op de schermen van de apparaten. Het is echter nog een lange en hobbelige weg voordat een fotorealistische weergave zal



Alle software van de +CD op een rij

Op +CD nummer 9 staan 60 programma's en 4 artikelen. Een overzicht van de inhoud van de +CD volgt hieronder.

Beeld en grafische tools

- ACDSee Pro 8.0
- iMatch 3.5
- StudioLine PhotoClassic 3.6

Communicatiesoftware

- Firefox 1.5.0.4

Educatief

- Voorbeeldprogramma in C# (bewegend object)

Games

- Flatout 2 trailer
- Prey E3 trailer
- Titan Quest trailer

Internet en netwerken

- NetSupport Manager 9.60

Office

- OpenOffice.org 2.0.3

Virusscanners

- AntiVirusKit 2006
- NOD32 2.50.32

Wetenschap en techniek

- Celestia 1.4.1
- LunarPhase 2.70
- Stellarium 0.8.1
- Chemical Calculator 1.0.1.3
- Laborant Chemstation for Windows 1.21
- Model ChemLab 2.4
- Lena3D 1.03
- SweepGen 3.1.0
- ConverterCE Pro 2.7
- MultiSine 1.6
- Unit Conversions 2000 2.6
- Advanced Grapher 2.11
- GNUplot 4.0
- Little Math Helper 3.0
- MathPad 2.6.5
- Openstat4 14
- R 2.6.1
- Calc3DPro 2.1.5
- SciLab 4.0
- xCalc 2.7
- Yacas 1.0.58
- ctbios 1.5
- ctcn 1.7a
- ctiaw 2.7
- ctmc 1.0
- ctP2info 1.15
- ctp4 1.1
- ctramst 5.1
- ctscreen 1.2
- ctspd 0.9.2
- cty2k 1.3
- gwww 1.1
- H2Bench 2.32
- H2benchw
- H2copy 1.11
- H2test 1.6
- IEController 2.0
- IEController 2.51
- IEController 2.52
- IEController broncode 2.0
- Broncode voor de IEController
- Killmbr 1.3
- MacAAM 1.2
- MuisEruit 1
- setk6 3
- Testbeeld
- WinAAM 1.8

Systeem

- Btcheck 1.1
- ct testfotos voor scanners

Thema-artikelen over Wetenschap en techniek

- Overal getallen. RFID is pas rendabel als zowel de organisatorische als de elektronische kant in orde zijn.
- Wereldwijd browsen. Hoe de NASA en Google met hun software onze kijk op de aarde veranderen.
- Wegwijzer naar de toekomst. Hoe onderzoekers de navigatie op en naast de weg willen verbeteren.
- Mens tegen machine. Hoe kunstmatige intelligentie in spellen evolueert.

URL-lijst

De belangrijkste URL's uit de artikelen handig bij elkaar gezet.

Besturingssystemen

Op de +CD staan niet alleen Windows-programma's. Je vindt hier ook 6 programma's voor Linux en 7 voor de Mac.

worden bereikt. Dan zouden de apparaten nieuwe displays en een krachtiger processor en meer geheugen moeten hebben. *Mens tegen machine. Hoe kunst-*

matige intelligentie in spellen evolueert.

Nu moderne, krachtige grafische processors de meeste 3D-bewerkingen hebben over-

genomen is er voldoende processorkracht over voor de indrukwekkende slimheid van virtuele spelfiguren. Beroemde ontwikkelaars die gespecia-

liseerd zijn in kunstmatige intelligentie vertellen over de werking van KI en waar het toe zal leiden.

Fun

Op deze +CD kun je trailers bekijken van beide games die we in het blad bespreken. Naast een trailer van de actiegame Prey en de hack&slash RPG Titan's Quest kun je ook een blik werpen op het filmpje van Flatout 2.

Toolbox

Op elke +CD staan in de Toolbox een paar onmisbare programma's. Ook de eigen c't Testsuite is daar te vinden.

Lezertips

Heb je tips over programma's die op de +CD moeten staan, of opmerkingen over de +CD in het algemeen, mail ze dan naar shareware-cd@fnl.nl. We zijn altijd benieuwd naar jouw mening. Weer veel plezier met deze +CD!

Het c't +CD team





Bij het afdrukken van een foto heeft de Lexmark C500n een lichte neiging tot strepen.



Sneltekenaar

Lexmarks nieuwste laserprinter C500n is een opmerkelijk snel apparaat voor deze prijsklasse.

Kleurenlaserprinters in de klasse tot 350 euro bereiken momenteel meestal een printsnelheid van drieënhalve tot vier A4-kleurenpagina's per minuut. Lexmarks C500n behaalt daarentegen vijftien tot zeventien pagina's per minuut, afhankelijk van de kwaliteitsinstellingen, en kost toch niet wezenlijk meer. Vergeleken met andere printers in deze klasse is hij echter nogal lomp en print hij niet echt stil. De C500n kan een zwart-witpagina 23 keer per minuut reproduceren. Een PDF-handboek van 200 pagina's (deels in kleur) verwerkt de printer in 26,5 minuut, dus met een gemiddelde paginasnelheid van 7,5 pagina per minuut. Dat is relatief snel. De opwarmtijd vanuit sluimerstoestand duurt met bijna een minuut behoorlijk lang.

De kwaliteit lijdt niet onder de hogere printsnelheid: tekst en afbeeldingen zijn zoals je die bij een printer uit deze klasse mag verwachten. Het enige punt van kritiek vormen de duidelijke rasterpunten op gelijkmatige vlakken, vooral bij grijs. Bij het printen van een foto ontstaan er bovendien nog lichte strepen. Verder voldoet de Lexmark C500n ook op dit onderdeel aan de verwachtingen: duidelijk beter dan een krant, aardige foto's, maar ook nog duidelijk ver verwijderd van fotoprints uit het fotolaboratorium.

De C500n beschikt naast een aansluiting voor de USB-poort ook over een ethernet-interface, zoals de toevoeging n (voor netwerk) al doet vermoeden. Er zijn drivers voor Windows en Mac OS in de versies 9.x en X vanaf 10.2. Omdat de host-based-printer niet over eigen rasterelektronica beschikt, is zijn gebruik beperkt tot de genoemde besturings-systemen. Minder leuk is de beperkte vulling van de meegeleverde tonercartridge – de

C500n wordt geleverd met cartridges voor 2500 en 5000 pagina's bij de zwarte toner, bij kleur zijn er cartridges met 1500 of 3000 pagina's. De uiteindelijke kosten zijn met 3,7 resp. 2,9 cent voor zwart-wit nog redelijk, met 20,2 cent voor een kleurenpagina komt de Lexmark echter al in een onaangenaam hoge prijsklasse. Bij het gebruik van de grotere kleuren-cartridges daalt de prijs naar 12,6 cent, wat in deze prijsklasse gebruikelijker is voor een laserprinter. De relatief hoge printsnelheid van deze kleurenlaser betaal je door hoge verbruikskosten. Een goede inkjetprinter drukt met ongeveer 2 cent voor zwart-wit en 6 cent voor kleur duidelijk goedkoper af.

Hierbij kun je kiezen tussen cartridges voor 2500 en 5000 pagina's bij de zwarte toner, bij kleur zijn er cartridges met 1500 of 3000 pagina's. De uiteindelijke kosten zijn met 3,7 resp. 2,9 cent voor zwart-wit nog redelijk, met 20,2 cent voor een kleurenpagina komt de Lexmark echter al in een onaangenaam hoge prijsklasse. Bij het gebruik van de grotere kleuren-cartridges daalt de prijs naar 12,6 cent, wat in deze prijsklasse gebruikelijker is voor een laserprinter. De relatief hoge printsnelheid van deze kleurenlaser betaal je door hoge verbruikskosten. Een goede inkjetprinter drukt met ongeveer 2 cent voor zwart-wit en 6 cent voor kleur duidelijk goedkoper af.

Of de aanschaf van dit apparaat lonend is, moet je dus niet alleen door de aankoopsprijs laten bepalen. Als je veel maar goedkoop wilt printen, kun je misschien beter een duurdere maar snellere laserprinter kopen, als die maar goedkoper in het gebruik is. Als je weinig print en de snelheid er niet zo veel toe doet, is een voor kantoor geschikte inkjetprinter misschien een betere keuze. Alleen als je veel teksten moet afdrukken en weinig kleur gebruikt is de aanschaf van de C500n lonend.

Lexmark C500n

Kleurlaserprinter

Producent	Lexmark, www.lexmark.nl
Resolutie	1200 dpi x 600 dpi
RAM	64 MB
Interfaces	USB 1.1, 10/100-TX-ethernet
Printerbesturing	host-gebaseerd (GDI)
Besturings-systemen	Windows 2000, XP; Mac OS vanaf 9.0, Mac OS X vanaf 10.2
Straatprijs, ca.	€ 300



Verfdoos

Oki heeft zijn led-printers nog kleiner gemaakt en biedt met de C3300 een snelle kleurenprinter voor weinig geld.

Met een straatprijs van circa 430 euro is de Oki C3300 kleurenprinter weliswaar niet de goedkoopste kleine kleurenlaser, maar met bijna negen kleurenpagina's per minuut biedt hij wel de hoogste snelheid voor kleurenprints. Eigenlijk kan alleen de hiernaast besproken Lexmark C500n nog meekomen, met ongeveer zes kleurenpagina's per minuut. Die is ongeveer 130 euro goedkoper en print in zwart-wit bijna dubbel zo snel als de Oki, die slechts twaalf zwart-witpagina's per minuut haalt. Dit aantal haalt hij echter ook bij ons 200 pagina's dikke handboek en laat daarmee de concurrentie op dit onderdeel ver achter zich.

De C3300 zet tekst tot in de kleinste font-groottes scherp op het papier. Fotoprints ogen aangenaam gelijkmatig en fijn geras-terd, maar hebben een lichte rode zweem. Deze verdwijnt als je in de driver de fotomodus inschakelt. Deze modus verzorgt ook een verscherping, maar doet dat bij sterke beeldcontrasten wel wat overdreven.

Jammer dat Oki de toner voor de C3300 alleen in cartridges voor 1000 pagina's levert, de printer zou qua prestaties ook voor omvangrijkere kleurenprintjobs geschikt zijn. De resulterende verbruikskosten van 3,4 cent voor zwart-wit en 14,5 cent voor een driekleurenpagina bij telkens vijf procent dekking zijn dan ook redelijk hoog. Maar ook dit is bij deze apparaatklasse normaal.

Oki C3300

Kleuren-led-printer

Producent	Oki, www.oki.nl
Resolutie	1200 dpi x 600 dpi
Interfaces	USB 1.1, ethernet
Printerbesturing	host-gebaseerd (GDI)
Besturings-systemen	Windows 98, ME, NT 4.0, 2000, XP; Mac OS vanaf 9.0, Mac OS X vanaf 10.2
Straatprijs, ca.	€ 430



Peter Nonhoff-Arps

Scherpe actie

Philips 80-cm LCD-tv met Scanning Backlight

Volgens Philips heb je met de speciale Backlight-techniek in de flatscreen-tv 32PF9531 geen last meer van vage en onscherpe bewegingen.

De tv's van de nieuwe Cineos-serie zijn niet alleen HD-ready, maar ook voorzien van het zogeheten ClearLCD. Door een combinatie van meerdere technieken moet ClearLCD met name de weergave van bewegende beelden verbeteren. Om de reactietijd van het LCD-panel te verkorten maakt Philips gebruik van de Overdrive-techniek, zoals we die al kennen van de flatscreens voor de pc.

Videofilms kunnen ondanks een kortere reactietijd bij een snelle beweging toch haperen of onscherp lijken. Bij een buizenscherm licht iedere beeldlijn slechts kort op als hij door de elektronenstraal geactiveerd wordt en blijft dan vervolgens gedurende enkele milliseconden donker voordat hij weer oplicht om het volgende beeld te genereren. Als er een bal over het scherm beweegt maakt het menselijk waarnemingssysteem van de afzonderlijke korte beelden een continue beweging met scherpe contouren. Bij een LC-display licht het hele beeld voortdurend op. Het oog kan de beweging van de bal in opeenvolgende beelden niet scherp onderscheiden, omdat het de helderheidsinformatie van het vorige beeld nog vasthoudt, terwijl de helderheidsgegevens

van het volgende beeld er al weer overheen gelegd worden. Daardoor lijken de contouren van de bal voor de waarnemer onscherp.

Dit fenomeen wordt gebruikt door de scanning backlight van de ClearLCD-techniek. De backlight bestaat bij een flatscreen uit meerdere horizontaal geplaatste dunne tl-buizen. Wanneer ClearLCD geactiveerd is, geeft de backlight het licht niet meer continu af, maar laat de buizen kort na elkaar even oplichten. De beeldinhoud wordt synchroon met de oplichtende buizen lijn voor lijn aan het panel doorgegeven en in het ideale geval gebeurt dat op dusdanige wijze dat een beeldfragment volledig is opgebouwd op het moment dat de bijbehorende buis oplicht.

Flitslichten

Als je naar een animatie van een slinger kijkt die van dvd wordt afgespeeld, dan lijkt dat op een LCD-tv onscherp. Met ClearLCD is de animatie wel scherp, maar wordt deze steeds tijdelijk onderbroken. Bij een complexe filmscène is van dergelijke effecten echter niets te merken. Sterker nog: bij onze tests zagen we een merkbare vermindering van de bewegingsonscherpte bij het zwenken van de camera. Bo-

vendien viel het typische trillen van verticale lijnen bij bewegende beelden nog amper op. Een voorbijtrekkende huizenrij zag er duidelijk scherper en rustiger uit dan zonder ClearLCD.

Naast alle voordelen zijn er ook enkele negatieve bijeffecten. Bij een stilstaand beeld, met name bij vlakken van één kleur, begint het beeld te flikkeren. Je moet ClearLCD dus uitgeschakeld laten tijdens een diaprojectie van dvd of als je de tv gebruikt met een computer. Bovendien flikkerde het gehele tv-beeld af en toe even wanneer ClearLCD nog aan het 'opwarmen' was. Als je je tv met een hoge resolutie (meer dan 576p) aanstuurt van bijvoorbeeld een dvd-speler of een HD-receiver, moet je ClearLCD helemaal niet gebruiken. De beeldprocessor ondersteunt momenteel alleen nog maar de lage PAL-resolutie.

Gekleurd

Bij tv-kijken maakt de 32PF9531 een goede indruk. Het scherm geeft de kleuren helder en duidelijk weer, met name de groene kleuren zijn in verhouding krachtig en goed gedifferentieerd – vaak een minpunt bij LCD-tv's. Door Pixel Plus 2 HD wordt het binnenkomende signaal geheel digitaal in HD (tot 720p) verwerkt en blijft de ruis binnen de perken. Bij het kijken naar een al wat oudere film op dvd legt de tv een ruisfilter over het beeld, die bij een beweging echter meteen weer oplost. Dat werkt niet zo storend als de onrustige artefacten zoals die bij andere flatscreen-tv's voorkomen. Het beeldscherm geeft zeer fijne details zuiver weer. Dat geldt zowel voor digitale als analoge invoer. De kijkhoekonafhankelijkheid is verbazingwekkend: zelfs als je het beeldscherm scheef van opzij bekijkt, blijven de kleuren stabiel en neemt het contrast slechts een beetje af.

De bediening van het grote on-screen menu met de hoogwaardige uitnodigende afstandsbediening spreekt grotendeels voor zich. Bij de beeldinstellingen is het wel irritant dat een groot deel van het scherm door het menu wordt bedekt – een kleine instelbalk zou ook volstaan.

Als monitor aan de pc heeft de tv wat problemen. Alleen de XGA-resolutie wordt met bijna de juiste pixels en de juiste

schermverhouding weergegeven. In het 16:9 formaat is met 1280 × 720 nog een werkbare kwaliteit te behalen. Bij het aansturen met een resolutie van 1360 × 768, die overeenkomt met de resolutie van de tv, wordt het beeld om onverklaarbare redenen verkleind.

De 32PF9531 heeft als bijzonderheid een USB-poort, waaraan je een USB-stick, een externe harde schijf, of een kaartlezer kunt aansluiten om muziek (MP3) en video's (MPEG1, MPEG2) af te spelen of digitale foto's (JPEG) als diashow te vertonen. De beelden worden in de juiste verhouding geschaald en weergegeven met neutrale kleuren.

Conclusie

De 32PF9531 komt redelijk in de buurt van de belofte van een storingsloze, streepvrije en kleurgetrouwe weergave van normale PAL-programma's. Ook bij de invoer van hoogwaardige digitale en analoge videobronnen slaat hij een goed figuur, alleen kun je daarbij de nieuwe beeldoptimalisaties zoals ClearLCD niet gebruiken. Bij het gebruik als monitor op een pc valt er nog het een en ander te verbeteren.

Philips 32PF9531

32" LCD-tv	
Producent	Philips, www.philips.nl
Standaardresolutie	1366 × 768 (16:9)
Afmetingen	94 cm × 52 cm × 12 cm
Gewicht	19 kg
Luidsprekers	2 × 15 watt
Tuner	1 kabel
Aansluitingen	
Video-ingangen	1 × composite, 1 × S-Video, 1 × component, 2 × Scart, 2 × HDMI, 1 × D-sub
Audio-ingangen	2 × cinch, 1 × SPDIF
Audio-uitgangen	1 × cinch, 1 × SPDIF
Functies	
Beeldformaten	4:3, panorama, volledige breedte, volledig beeld, zoom
Beeldpresets	3
Klankregeling	5-bands EQ
Aansluitingen	
Kijkhoekonafhankelijk	⊕⊕
Contrast	⊕⊕
Kleurweergave	⊕⊕
Grijswaarden	⊕
Tv-kwaliteit	⊕
Video anal./dig.	⊕/⊕
Geluidsindruk	⊕
Bediening	○
Prijs	ca. € 1900
⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht	

ct



Chique UMTS

Samsung's platte UMTS-model SGH-Z540v biedt veel multimediafuncties.

Ingeklapt is de SGH-Z540v slechts 17 mm dik. Bij het design heeft men blijkbaar goed gekeken naar de Motorola RAZR. De brede, goed te bedienen toetsen hebben een duidelijk drukpunt, ook de grote en heldere kleurendisplay bevat goed. In het klepje bevinden zich een 1,3 megapixel camera, een groot secundair display en drie toetsen om de muzikspeler te bedienen. Bij normaal telefoneren en hands-free bellen is de spraak-kwaliteit goed.

Een druk op de middelste toets van het navigatieblok verbindt je niet met het internet, zoals meestal bij branded gsm's, maar leidt braaf naar het hoofdmenu. De 140 MB grote interne opslag van de SGH-Z540v kan niet worden uitgebreid. Dit is niet voldoende om hem als mp3-speler te gebruiken, er is bovendien ook geen jack voor een koptelefoon. De speler speelt alle gebruikelijke formaten in goede kwaliteit en zonder problemen af, waarbij de hoge tonen wat benadrukt worden. De beelden van de camera vertonen correcte kleuren, maar de sterke beeldruis en moirépatronen zijn wat storend. De gsm neemt video's alleen op in het miniformaat QCIF (176 x 144 pixel).

Via een USB-kabel of Bluetooth verbindt je de SGH-Z540v met een notebook, bijvoorbeeld om hem als draadloos modem te gebruiken. Via Bluetooth kun je ook een gsm-headset, maar geen Bluetooth-stereokoptelefoon aansluiten. Afgezien van de ontbrekende verwisselbare opslagmogelijkheid bevat de platte, functionele Samsung-gsm goed.

Samsung SGH-Z540v

Platte UMTS-gsm met MP3-speler

Producent	Samsung, www.samsung.nl
Aanbieder	Vodafone, www.vodafone.nl
Meegeleverd	Oplaadapparaat, stereo-headset, USB-kabel, sync-software
UMTS-doorvoer	39,3 kbps ontvangst / 7,4 kbps zenden
GPRS-doorvoer	5,1 kbps ontvangst / 2,8 kbps zenden
Prijs	Alleen met abonnement



Wijkcentrale

Met de Outdoor Access Point GWP-206ve van StraightCore kan een wijk voor weinig geld een draadloos netwerk krijgen.

Dit WLAN-basisstation met panelantenne (12 dBi gain) en een weerbestendige behuizing is verkrijgbaar vanaf 150 euro. Vergelijkbare apparaten van Cisco of Lancom kosten twee tot drie maal zo veel. Het station kan de radiografische gegevens versleutelen met WEP, WPA of WPA2 en ze op maximaal 54 Mbit/s uitwisselen. De gebruikers kunnen indien nodig via een Radius-server geauthenticeerd worden. Als je de GWP-206ve als router gebruikt, komen de ingebouwde firewall en DHCP-server goed van pas. In deze modus kan het apparaat de NAT-modus naar keuze van LAN naar WLAN of andersom toepassen. Het apparaat kan ook fungeren als client-bridge en LAN's met elkaar verbinden of gebruikt worden voor kabel- of ADSL-sharing. Ook kun je meerdere apparaten via de Wireless Distribution Service (WDS) in een draadloze backbone aan elkaar koppelen om zo het bereik te vergroten. Het apparaat wordt van stroom voorzien door de LAN-kabel, die door een kleine opening in de behuizing naar binnen moet worden geleid. De RJ45-plug moet je dan zelf aan de kabel bevestigen, want de stekker past niet door de meegeleverde behuizing. Bij het apparaat wordt een injector meegeleverd voor de niet standaardconforme elektriciteitsvoorziening.

Via de browser bepaal je alle instellingen: hier kun je ook het zendvermogen en de ingangsimpedantie aanpassen. Daarbij moet je echter wel goed opletten, want het apparaat kan zo worden ingesteld dat het een sterker signaal gebruikt dan in Nederland is toegestaan. De firmware van de AP komt onverzorgd over: sommige functies konden we pas gebruiken na een update. Het tot nu toe ontbrekende handboek maakte het configureren extra moeilijk. Ondanks deze minpunten, maken de talrijke functies en de lage prijs het apparaat toch aantrekkelijk. Je moet wel bereid zijn om de nodige tijd te investeren om je draadloze netwerk op te zetten.

StraightCore GWP-206ve

Outdoor Access Point

Producent	StraightCore, www.straightcore.cz
Distributeur West-Europa	Freebird, www.freebird-solutions.com
Systeemeisen	internet-capabele computer, netwerkkabel, 802.11g-WLAN
Prijs	€ 150



20 inch ergonomie

De syncmaster 203B komt gebruikers tegemoet die wel een groot scherm willen hebben, maar zich niet blind willen staren op kleine pictogrammen en letters.

De 20" display heeft een resolutie van 1400 x 1050 pixels, wat overeenkomt met het aantal pixels van een 86 dpi 19 inch scherm. Door de wat grotere beeldpunten worden tekst en pictogrammen iets groter weergegeven dan bij de meeste 20 inch schermen. Het scherm kun je alle kanten op bewegen en zo aan je persoonlijke voorkeur aanpassen. De helderheidsinstelling regelt alleen het backlight, zoals het eigenlijk hoort. Afhankelijk van het omgevingslicht kun je daarmee de helderheid van het scherm zeer ruim variëren tussen de 80 en 290 cd/m² zonder dat de neutrale grijsniveauweergave beïnvloed wordt. Hele donkere grijs tinten kun je echter niet onderscheiden, omdat het zwartniveau van het scherm iets te laag zit.

Het scherm geeft kleuren mooi weer, maar rood neigt wat naar oranje. De kleuren verbleken vooral van onderaf gezien, wat je echter pas merkt als je onderuitgezakt in je stoel gaat zitten. Dankzij het hoge contrast van 670:1 is de weergave van voren aangenaam helder. Een klein manco: het scherm is in het midden en aan de rechterkant iets lichter, maar over het geheel genomen is de uitlichting prima. De monitor haalt met een zwart-wit wisseling van 10,5 ms net niet wat de producent heeft opgegeven. Een grijswissel duurt nog langer, maar in de praktijk kun je met de SyncMaster 203B nog prima spelletjes spelen. Fanatieke gamers kunnen echter beter zoeken naar een sneller display met Overdrive.

Samsung SyncMaster 203B

20" flatscreen

Producent	Samsung, www.samsung.nl
Resolutie	1400 x 1050 (4:3)
Uitrusting	Analoog Sub-D, digitaal DVI-D, interne voeding, hoogte instelbaar, portrait-modus 3 jaar inc.
Garantie	omruilservice
Prijs	ca. € 370



Private Networks

In het scala aan oplossingen voor Private Networks is in de loop van dit jaar door SURFnet het Optical Private Network (OPN) geïntroduceerd.

Private Networks bestaan met verschillende maten van complexiteit. Ze hebben als doel de gekoppelde netwerken als één netwerk te laten functioneren.

De eerder genoemde OPN's functioneren op het eenvoudigste niveau. Bij OPN's wordt er met glasvezel een directe koppeling gemaakt. Zonodig zelfs naar de andere kant van de wereld. Omdat een glasverbinding niet zomaar is af te tappen, is het verkeer tussen de eindpunten veilig.

Het Private Network dat het meest complex is, kent iedereen. Dat is wat men normaal gesproken een Virtual Private Network (VPN) noemt. Hierbij wordt een tunnel gemaakt tussen twee routers. Het interne netwerk achter de ene router is dan direct

gekoppeld aan het interne netwerk achter de andere router. Om dit interne verkeer tegen nieuwsgierige oogjes te beschermen, moet zo'n router het verkeer versleutelen. Dit kost veel rekencapaciteit wat de verbindingssnelheid niet ten goede komt.

Uit bovenstaande stukje is duidelijk dat het versleutelen hier het probleem vormt. Dit versleutelen zou niet nodig zijn als de netwerkaansluitingen aan elkaar gekoppeld konden worden zonder dat het verkeer voor anderen zichtbaar is.

Zo'n Private Network is eigenlijk alleen goed te implementeren via ADSL-, SDSL- of vaste verbindingen bij dezelfde provider. Bij xDSL worden door de provider directe 1-op-1 koppelingen van de klant naar de router van de provider gemaakt. Ook deze koppelingen zijn niet eenvoudig aftapbaar. Voor dit type netwerk is nog geen afkorting bedacht, dus ik stel voor om voorlopig te spreken over PNoA (Private

Network over ADSL).

Bij een PNoA krijgt ieder te koppelen netwerk een eigen aansluiting. Maar in plaats van deze aansluitingen rechtstreeks aan Internet te koppelen worden deze aan een Virtueel LAN (VLAN) gekoppeld. Alle aansluitingen fungeren als een deel van dat VLAN en kunnen dus onderling verkeer uitwisselen. Het VLAN kan vervolgens via een firewall aan Internet gekoppeld worden of volledig afgesloten blijven van de buitenwereld.

Een dergelijke oplossing vergt wel wat van uw provider. De complexiteit eist kennis van zaken en eigen beheer van de benodigde apparatuur. Internet Access Facilities beschikt al jaren over de benodigde kennis. Al onze BBned en Bitstream aansluitingen worden standaard gekoppeld aan de eigen infrastructuur.

Internet Access Facilities kan ook voor u aangeven of PNoA voor u een goede oplossing is

of dat een VPN toch meer geschikt is. Als blijkt dat de capaciteit van de VPN oplossing in de loop van de tijd te klein blijkt te zijn, bestaat altijd de mogelijkheid om door te groeien naar PNoA. Ook een mix van PNoA en VPN is mogelijk. Bijvoorbeeld in die situaties waarbij er locaties zijn die niet met de geschikte xDSL verbindingen te koppelen zijn.

Internet Access Facilities is zo'n provider met korte lijnen. Onze serverruimte, glasvezellijnen en xDSL lijnen draaien volledig in eigen beheer, waardoor wij u snel en vakkundig van dienst kunnen zijn.

Als kleine, professionele full-service internet provider heeft IAF reeds 14 jaar ervaring met het bouwen van veilige internet gerelateerde oplossingen. Onze expertise ligt dan ook in het meedenken met de klant en het maken van technisch door-dachte en veilige maatwerk-oplossingen.

— Advertentie —



Internet Access Facilities

Internet Access Facilities levert kwalitatief hoogwaardige Internet diensten aan vele klanten in Noord- en Oost Nederland.

Wat kunnen wij voor ú betekenen?

ADSL verbindingen

volcontinu veilig internetten is nu ook voor u weggelegd

Informatie:

Internet Access Facilities bv
Postbus 341
7500 AH Enschede

Tel. 053 428 58 11
Fax: 053 428 58 19
E-mail: info@iaf.nl
WWW: <http://www.iaf.nl/>

Co-locatie

Webhosting

Eigen server

Tweekanaals ISDN

Domeinregistraties

Vaste verbindingen

ADSL verbindingen

Eigen inbelvoorzieningen



Rudolf Opitz

Veelzijdige celgenoten

Nokia's high-end smartphones voor UMTS, GSM en WLAN

Nokia heeft met de N-series een aantal multimedia-smartphones in het assortiment, die kopers moeten lokken met een hoogwaardige behuizing, grote functieomvang en meervoudige verbindingsmogelijkheden. Wij bekijken hier twee van deze smartphones: de N91 met ingebouwde harde schijf en de N80 met als interface S60 3rd Edition.

De fraaie Symbian-OS smartphones N80 en N91 hebben een flinke functieomvang: ze communiceren zowel in GSM- als in UMTS-netwerken, maken foto's, spelen mp3's en video's af, vervangen je adresboek en agenda en maken via Bluetooth draadloos verbinding met andere mobiele apparaten en pc's. Ze voelen zich zelfs in een WLAN-netwerk thuis en kunnen surfen en mailen via hotspots of je eigen WLAN-netwerk.

De N91 behoort als mp3-mobieltje tot de eerste smartphones met een geïntegreerde harde schijf, maar heeft geen slot voor extra geheugenkaartjes, de N80 kan daarentegen worden uitgebreid met een miniSD-card.

Beide toestellen beschikken ter voorbereiding voor het telefoneren over IP-netwerken (VoIP, Voice over IP) over een SIP-client, die echter niet voor iedere VoIP-service geschikt is en vooral bedoeld is voor het gebruik met bepaalde IP-telefooncentrales met WLAN-toegang.

Nokia heeft de stevige behuizing van de smartphones met aluminium versterkt. Daardoor

behoren ze echter ook letterlijk tot de zwaargewichten. Vooral de N91 is met zijn gewicht van 165 gram wat zwaar om in je broekzak mee te nemen. Ook zijn vingerafdrukken en krassen op het metalen oppervlak goed te zien. De megapixelcamera's zijn ook gevoelig voor vuil, omdat geen van beide apparaten een lensbescherming heeft.

De bediening van de N80 is dankzij de grote telefoontoetsen op het uitschuifbare toetsenbord eenvoudig, alleen de navigatietoets voor manoeuvreren in de menu's had best wat groter mogen zijn. Bij de N91 bedekken de royale bedieningstoetsen voor de mp3-speler de onderliggende telefoontoetsen, zodat je die pas kunt gebruiken als je de toetsen van de speler naar onderen schuift. Voor de smalle, diep in de behuizing liggende cijfertoeetsen komen kleine vingers goed van pas. Daar staat tegenover dat de bediening via de nauwkeurige mini-joystick erg prettig is.

De displays van de smartphones zijn buiten in direct zonlicht nog goed af te lezen. De N80 biedt met 352 x 416 pixels en

een resolutie van bijna 260 dpi een haarscherpe weergave, ook al heb je voor de kleine lettertjes bij het surfen wel goede ogen nodig.

Wat de klassieke telefoonfuncties betreft valt er niets te klagen. De spraakkwaliteit van beide apparaten is uitstekend, ook met geactiveerde hands-freefunctie is je gesprekspartner goed te verstaan en je eigen stem komt ook goed over. Als je iemand wilt opbellen via een Bluetooth-headset, hoef je alleen maar luid en duidelijk de naam van de gewenste persoon uit te spreken. De speechdial, die met alle stemmen overweg kan, herkent de naam met grote waarschijnlijkheid, zonder dat je van te voren een spraakcommando hoeft op te nemen. De N80 is met zijn tweede camera boven de display ook geschikt voor beeldtelefonie. De N91 heeft geen tweede camera en daarom kun je via de hoofdcamera alleen de omgeving of een foto van jezelf laten zien.

Voor het mobiele internetten is er de eigen browser van Nokia, die WAP- en HTML-pagina's laat zien en die laatste ook aan het kleine display kan aanpassen. Daarnaast kun je de smartphones als draadloze modem aan een notebook koppelen. Daarbij kun je met UMTS, EGPRS [1], GPRS en HSCSD over alle actuele dataservices beschikken (zie tabel 'FTP-snelheid UMTS'). Met HSCSD kunnen beide apparaten

3,6 kB/s ontvangen en 2,9 kB/s verzenden. Via GPRS bereiken de mobieltjes snelheden van 2,8 kB/s bij het verzenden en 5,2 kB/s bij het ontvangen van data. Ze kunnen ook internetten over een toegankelijk WLAN met snelheden tot 54 kbit/s. In een kantooromgeving konden ze een afstand van 20 meter overbruggen voordat de internetverbinding wegviel – sommige, maar niet alle notebooks doen dat beter.

De organiserfuncties van deze Symbian-smartphones zijn qua omvang geheel vergelijkbaar met die van een pda. Het aantal contacten of agenda-items wordt alleen door het aanwezige geheugen begrensd. Het adresboek kent behalve namen, telefoonnummers en e-mailadressen ook velden voor firma en positie, andere velden voor bijvoorbeeld een postadres kun je zelf toevoegen. De todo-lijst is geïntegreerd in de agenda. Voor het invoeren van nieuwe gegevens heb je in eerste instantie alleen de beschikking over de telefoontoetsen. Pda-gebruikers zullen een touchscreen missen. Als je veel gegevens direct in je smartphone wilt intypen, kun je beter een Bluetooth-toetsenbord aansluiten.

Het is nog makkelijker om de adressen en afspraken in Outlook op de pc te bewerken en de gegevens via de meegeleverde software PC Suite te synchroniseren met het mobieltje. De huidige versie 6.8 verricht deze taak snel en betrouwbaar: 1000 Outlook-adressen werden in 2,5 minuut via Bluetooth van de pc naar de smartphone overgestuurd – dat lukt zelfs Windows Mobile-apparaten nauwelijks sneller.

Grote hoeveelheden data kun je voor de N80 beter rechtstreeks via de kaartlezer van de pc kopiëren naar een miniSD-kaartje, Nokia levert standaard al een 128 MB kaartje mee. Bij de N91 met zijn harde schijf kun je data alleen overzetten via USB en Bluetooth. Beide mobieltjes gedragen zich aan de pc als een USB-opslagmedium. Nokia schermt weliswaar met een USB 2.0 aansluiting, maar de apparaten bereiken in de praktijk maximaal de voor USB 1.1 gebruikelijke snelheid van 12 Mbit/s. Voor 100 MB heb je bij de N91 dan twee volle minuten nodig. Als je de hele interne harde schijf met je muziekverzameling wilt vullen,

kun je in de tussentijd wel een film gaan kijken.

Nokia heeft zijn smartphones verbeterde player-software meegegeven, die de formaten mp3, AAC en WMA kan afspelen. Voor de geluidsregeling hebben ze een 5-bands equalizer met presets. De N80 heeft een adapter voor het aansluiten van een standaard koptelefoon met 3,5 mm jackplug, de N91 heeft zelf een 3,5 mm aansluiting. Wat geluidskwaliteit betreft is de N80 acceptabel, maar die kan zich niet meten met de N91. De N80 kan ook audiostreams van bijvoorbeeld internetradio's ontvangen, wat via WLAN echter een zware wissel trekt op de toch al krappe accutijd.

De N80 maakt foto's met ruim 3 megapixels, al zijn die niet geweldig scherp. Daarnaast hebben ze ook last van wat vertekeningen en artefacten. De foto's van de N91 missen eveneens wat scherpte en ook wat contrast, fijne structuren hebben last van moiré. Een pluspunt is de goede witbalans. Beide camera's zijn prima geschikt voor snapshots, waarvan je ook een afdruk op klein formaat kunt maken. De twee geteste mobieltjes nemen video op in de CIF-resolutie (352 × 288 pixels), die ook geschikt is om op de pc te vertonen. Terwijl de N80 scherpe beelden levert, die echter op donkere plaatsen een extreme ruis vertonen, zijn de video's van de N91 onscherp.

Conclusie

De smartphones van de N-series behoren tot de mobiele telefoons met de beste uitrusting die op dit moment te koop zijn, al zijn niet alle functies overtuigend. Zo is de korte accutijd bij de N80 een minpunt – vooral bij een actieve WLAN-verbinding. De N91 is een aantrekkelijk apparaat voor mp3-liefhebbers, maar je mist hier een extra geheugenslot. Beide apparaten behoren met hun prijskaartje van rond de 650 euro zonder abonnement ook wat prijs betreft tot de high-end klasse. De gsm-aanbieders bieden de telefoontjes nog niet aan bij een abonnement. De straatprijzen variëren sterk: je betaalt tussen de 550 en 650 euro voor de N80 (verkrijgbaar in zwart en zilver) en tussen de 600 en 700 euro voor de N91 (verkrijgbaar in zwart en chroom).

FTP-snelheid UMTS

Bestandsgrootte [kB/s]	2 MB		500 kB		60 kB	
	ontvangen	verzenden	ontvangen	verzenden	ontvangen	verzenden
	beter ►	beter ►	beter ►	beter ►	beter ►	beter ►
Nokia N80	<div><div></div></div> 42,2	<div><div></div></div> 7,3	<div><div></div></div> 41,4	<div><div></div></div> 7,4	<div><div></div></div> 33,0	<div><div></div></div> 7,4
Nokia N91	<div><div></div></div> 40,9	<div><div></div></div> 7,3	<div><div></div></div> 40,2	<div><div></div></div> 7,4	<div><div></div></div> 32,7	<div><div></div></div> 7,4

Nseries smartphones

Product	N91	N80
Productent	Nokia, www.nokia.nl	
Meegedeleverd	oplader, oplaadadapter, USB-kabel, stereo-headset-adapter, headset, handboek, software	oplader, oplaadadapter, USB-kabel, stereo-headset, draagriem, poetsdoekje, handboek, software
Afmetingen (H × B × D)	114 mm × 55 mm × 23 mm	95 mm × 50 mm × 26 mm
Gewicht	165 g	135 g
Besturingssysteem	Symbian 8.1a / Series 60v2.8	Symbian 9.1 / Series 60 V3
Max. accutijd2 (standby / gesprek)	190 h / 4 h	200 h / 3 h
USB / IrDA / Bluetooth	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓
WLAN	802.11g (54 Mbit/s)	802.11g (54 Mbit/s), UPnP
Intern geheugen	18 MB + 4 GB HD	40 MB
Display-resolutie (kleurdiepte)	176 × 208 (18 bit)	352 × 416 (18 bit)
Tweede display	-	-
GSM-frequenties	900 / 1800 / 1900 MHz	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz
UMTS snelheid (ontvangen / verzenden)	384 kbit/s / 128 kbit/s	384 kbit/s / 384 kbit/s
(E)GPRS-kanalen (ontvangen+verzenden)	4/1 of 3/2	4/1 of 3/2
HSCSD-kanalen (ontvangen+verzenden)	3/1 of 2/2	3/1 of 2/2
SAR-waarde2	0,48 W/kg	0,48 W/kg
Ringtone-formaten	MIDI / MP3 / AAC	MIDI / MP3 / AAC
Berichtenservice		
Groeps-SMS / afzonderlijke mappen	✓ / ✓	✓ / ✓
EMS / MMS / MMS max. grootte	- / ✓ / 300 kB	- / ✓ / 300 kB
E-mailclient	POP3, IMAP4, SSL	POP3, IMAP4, SSL
Push to Talk over Cellular	✓	✓
Telefoonboek		
Telefoonnummers / invoer	>>10	>>10
Post- / e-mail- / web-adressen	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Notities / verjaardag / pasfoto	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Speechdial / spraakbesturing (aantal commando's)	✓ / ✓ (onafhank. van de spreker)	✓ / ✓ (onafhank. van de spreker)
Multimedia		
Max. cameraresolutie	1600 × 1200	2048 × 1536
Zwenkobjectief / tweede camera	- / -	- / ✓ (VGA)
Fotobelichting / zelfontspanner	- / ✓	✓ / ✓
Media-formaten	MPEG-4, H.263, Real Video, MP3, AAC, WMA, Real Audio, MIDI	MPEG-4, H.263, Real Video, MP3, AAC, WMA, Real Audio, MIDI
FM-radio	✓	✓
WAP- / HTML-browser		
History-tabel / verwijderen	✓ / -	✓ / -
Cookies uitzetten / verwijderen	✓ / ✓	✓ / ✓
JavaScript / uit te zetten	✓ / ✓	✓ / ✓
Organizer		
Klok / alarm / stopwatch / wereldtijden	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / - / ✓
Bestandsbeheer / notities	✓ / ✓	✓ / ✓
Java-interpret	MIDP 2.0	MIDP 2.0
Gesproken memo max. lengte	✓ ³	✓ ³
vCards / SyncML	✓ / ✓	✓ / ✓
Office-toepassingen	-	Quickoffice
PC-software		
Naam	PC Suite	PC Suite
Besturingssystemen ²	Windows 2000, XP	Windows 2000, XP
Synchronisatie / Bestandsbeheer	✓ (Outlook, Notes) / ✓	✓ (Outlook, Notes) / ✓
Bijzonderheden	-	UPnP-share (privé netwerk)
Beoordeling		
Telefoon / Functieomvang	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Foto / muziek	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Dataservices	⊕⊕	⊕⊕
Straatprijs zonder abonnement	ca. € 660	ca. € 610

¹ zie tekst

² volgens opgave fabrikant

³ afhankelijk van beschikbaarheid geheugen

SCANNERS

Merk	Model	€
Canon	Canoscan LIDE25 USB	51 ⁹⁰
Canon	Canoscan LIDE60 USB	67 ⁹⁰
Canon	Canoscan 4000F USB	92 ⁹⁰
HP	ScanJet 2400C USB	67 ⁹⁰
HP	ScanJet 3800C USB	73 ⁹⁰
HP	ScanJet 4370C USB	93 ⁹⁰
HP	ScanJet 4670C USB	162 ⁹⁰
HP	ScanJet 4850 USB	142 ⁹⁰
HP	ScanJet 5580C USB	424 ⁹⁰

19" TFT-MONITOR

- Reactietijd: 8 ms
- Contrast: 700:1
- Helderheid: 300 cd/m²
- Resolutie: 1280 x 1024
- 16.2 miljoen kleuren
- VGA-out 15 pin D-Sub, DVI-D
- Pivot functie: 90° roterbaar



Samsung 940B zwart

319⁹⁰

MOEDERBORDEN

Asus	CPU	Socket	€
K8N	AMD	754	52 ⁹⁰
K8N-VM	AMD	754	62 ⁹⁰
K8V-VM	AMD	754	49 ⁹⁰
ASUS-SLI	AMD	939	89 ⁹⁰
ASUS-SLI Deluxe	AMD	939	137 ⁹⁰
ASUS-SLI Premium	AMD	939	128 ⁹⁰
ASUS-SLI SE	AMD	939	88 ⁹⁰
ASUS-VM	AMD	939	65 ⁹⁰
ASUS-VM CSM	AMD	939	75 ⁹⁰
ASUS-SLI Deluxe	AMD	939	175 ⁹⁰
ASUS-MVP	AMD	939	101 ⁹⁰
ASUS-MX	AMD	939	51 ⁹⁰
ASUS-VE	AMD	939	59 ⁹⁰
M2N-E	AMD	AM2	94 ⁹⁰
M2N-SLI Deluxe	AMD	AM2	142 ⁹⁰
M2N-2 WS Pro	AMD	AM2	249 ⁹⁰
M2N-SLI Deluxe	AMD	AM2	191 ⁹⁰
M2N-VP-VM	AMD	AM2	85 ⁹⁰
M2V	AMD	AM2	74 ⁹⁰
P5N32-SLI Deluxe	Intel	775	196 ⁹⁰
P5P800 SE	Intel	775	67 ⁹⁰
P5P2	Intel	775	84 ⁹⁰
P5PL2 Deluxe	Intel	775	141 ⁹⁰
P5PL2-VM DH	Intel	775	111 ⁹⁰
P5RD1-VM ATI 200	Intel	775	62 ⁹⁰
P5VDC-MX	Intel	775	57 ⁹⁰
P5VDC-X	Intel	775	57 ⁹⁰
P5W02-E Premium	Intel	775	199 ⁹⁰
P5WDG2-WS	Intel	775	262 ⁹⁰

ECS	CPU	Socket	€
755-A2	AMD	754	43 ⁹⁰
761GX-M754	AMD	754	49 ⁹⁰
C51C-M754	AMD	754	44 ⁹⁰
K8M800-M2	AMD	754	44 ⁹⁰
nForce3-A	AMD	754	44 ⁹⁰
RS482-M754	AMD	754	58 ⁹⁰
K8T890-A	AMD	939	59 ⁹⁰
KN1 Extreme	AMD	939	104 ⁹⁰
KV2 Lite	AMD	939	104 ⁹⁰
nForce3-A939	AMD	939	63 ⁹⁰
RS482-M	AMD	939	58 ⁹⁰
C51GM-M	AMD	AM2	67 ⁹⁰
nForce4M-A	AMD	AM2	66 ⁹⁰
RS482-M	AMD	AM2	77 ⁹⁰
6SPE-A7	Intel	775	63 ⁹⁰
915PL-A7	Intel	775	67 ⁹⁰
P4M800-M7	Intel	775	46 ⁹⁰
P4M800-Pro-M	Intel	775	47 ⁹⁰
PF2 Extreme	Intel	775	159 ⁹⁰
RC410L/800-M2	Intel	775	63 ⁹⁰

PROCESSOREN

AMD Socket 939	€
Athlon64 3000+ 1.8GHz Venice	69 ⁹⁰
Athlon64 3200+ 2.0GHz Venice BOX	93 ⁹⁰
Athlon64 3500+ 2.2GHz Venice BOX	112 ⁹⁰
Athlon64 X2 3800+ 2.0GHz DualCore	182 ⁹⁰
AMD Socket 754	€
Sempron 2800+ 1.6GHz 64bit	58 ⁹⁰
Sempron 3000+ 1.8GHz 64bit	61 ⁹⁰
Sempron 3000+ 1.8GHz 64bit BOX	71 ⁹⁰
Sempron 3400+ 2.0GHz 64bit BOX	96 ⁹⁰
AMD Socket AM2	€
Athlon64 3200+ 2.0GHz Orleans BOX	99 ⁹⁰
Athlon64 3500+ 2.2GHz Orleans BOX	110 ⁹⁰
Athlon64 3800+ 2.4GHz Orleans BOX	136 ⁹⁰
Sempron 2800+ 1.6GHz Manilla BOX	47 ⁹⁰
Sempron 3000+ 1.8GHz Manilla BOX	55 ⁹⁰
Sempron 3400+ 2.0GHz Manilla BOX	77 ⁹⁰
Sempron 3600+ 2.0GHz Manilla BOX	97 ⁹⁰
Athlon64 X2 3800 2.0GHz DualCore	129 ⁹⁰
Athlon64 X2 3800 2.2GHz DualCore	149 ⁹⁰
Athlon64 X2 3800 2.4GHz DualCore	196 ⁹⁰
Intel Socket 775	€
Celeron D 331 2.66GHz BOX	51 ⁹⁰
Celeron D 336 2.8GHz BOX	54 ⁹⁰
Celeron D 340 3.0GHz BOX	61 ⁹⁰
Pentium 4 630 3.0GHz DualCore	159 ⁹⁰
Pentium 4 640 3.2GHz BOX	209 ⁹⁰
Pentium D 805 2.6GHz BOX DualCore	124 ⁹⁰
Pentium D 930 3.0GHz BOX DualCore	186 ⁹⁰
Pentium D 940 3.2GHz BOX DualCore	232 ⁹⁰

Kijk op onze website voor actuele prijzen of neem telefonisch contact met ons op.

NOTEBOOKS

Toshiba	GHz	TFT	€
Satellite A100-252	1.6	15.4"	899 ⁹⁰
Satellite A110-103	1.46	15.4"	699 ⁹⁰
Satellite A110-178	1.6	15.4"	949 ⁹⁰
Satellite L100-225	1.6	15.4"	849 ⁹⁰
Satellite L100-129	1.6	15.4"	799 ⁹⁰
Satellite L100-130	1.6	15.4"	869 ⁹⁰
Satellite L20-313	1.5	15.4"	599 ⁹⁰
Satellite P100-275	1.6	17"	1039 ⁹⁰
Satellite Pro P100-234	1.66	17"	1699 ⁹⁰
Satellite U200-168	1.66	12.1"	1499 ⁹⁰
Qosmio G30-123	2.0	15.4"	1899 ⁹⁰
Qosmio G30-134	2.0	17"	3099 ⁹⁰

Garantieverlenging tot 3 jaar

Tassen

Tas 15" Trust Carry Bag BG-3450p	14 ⁹⁰
Tas 15" Trust Backpack Urban 600B	25 ⁹⁰
Tas 15" MS-Tech NB-Koffer Alu N08	27 ⁹⁰
Tas 15.4" Toshiba + Muis + 4x USB-hub	24 ⁹⁰
Tas 17" Trust Carry Bag BG-3750p	52 ⁹⁰
Tas 17" Trust Notebookrolley BG-5300p	52 ⁹⁰
Tas 17" Trust Notebookrolley BG-5500p	69 ⁹⁰

Toebereiden

Trust Calc. Keypad + 3x Hub KP-1300p	24 ⁹⁰
Trust Calculator Keypad 312KC	21 ⁹⁰
Trust Car Power Adapter PW-2750p	39 ⁹⁰
Trust Car-adapter PW-1150p	29 ⁹⁰
Trust Car-adapter PW-1200p	29 ⁹⁰
Trust kabelset SC-420	19 ⁹⁰
Trust Mobil Laptop Alarm NB-3500p	16 ⁹⁰
Trust Multimedia Remote Control 5100p	24 ⁹⁰
Trust Notebook Bag Log NB-3050p	8 ⁹⁰
Trust NB Power Adapter PW-1300p	45 ⁹⁰
Trust NB Power Adapter PW-1350p	45 ⁹⁰
Trust USB Speaker Set SP-2930p	21 ⁹⁰
Trust WiFi Hot Spot Finder NB-7300p	24 ⁹⁰
Sweex USB Speaker 2.0 blauw	12 ⁹⁰
Sweex USB Speaker 2.0 zwart	12 ⁹⁰
Sweex USB Speaker 2.0 zwart	13 ⁹⁰

Invoerapparaten

MS-Tech Opt. Mini-muis SM-160 rood	10 ⁹⁰
MS-Tech Opt. Mini-muis SM-160 zwart	10 ⁹⁰
Sweex Notebook Mouse M013	18 ⁹⁰
Logitech Notebook Mini Optical Mouse	18 ⁹⁰
Logitech Notebook Mouse V200 zwart	32 ⁹⁰
Logitech Notebook Mouse V200 zwart	32 ⁹⁰
Logitech V250 muis + nummerik vb.	62 ⁹⁰
Logitech nVivo Cordl. Desktop v. NB	87 ⁹⁰

TFT-MONITOREN

Merk	Model	€
Acer	17" AL1716As zilver-zwart	185 ⁹⁰
Acer	19" AL1916Ws zilver-zwart	221 ⁹⁰
Belinea	17" 101751 zilver	319 ⁹⁰
Belinea	17" 1705 S1 zilver	179 ⁹⁰
Belinea	19" 101903 zilver-zwart	269 ⁹⁰
Belinea	19" 1905 G1 beige	239 ⁹⁰
Capitva	17" E1701 zilver	164 ⁹⁰
Capitva	17" E1701 zilver	171 ⁹⁰
Capitva	19" E1902 zilver	209 ⁹⁰
Capitva	19" E1902 wide zilver	209 ⁹⁰
Capitva	17" L1717S-BN zwart	175 ⁹⁰
LG	17" L1750B zilver	229 ⁹⁰
LG	17" L1780U Pivot zilver	309 ⁹⁰
LG	19" L1917S zilver	222 ⁹⁰
LG	19" L1917H zilver-zwart	345 ⁹⁰
Samung	17" T113MB zilver	679 ⁹⁰
Samung	17" T130BF zilver-zwart	245 ⁹⁰
Samung	17" T40B Pivot zwart-zilver	239 ⁹⁰
Samung	17" T40BF zilver-zwart	309 ⁹⁰
Samung	19" X30BF zilver-zwart	269 ⁹⁰
Samung	19" X32MP zilver	474 ⁹⁰
Samung	19" X40B Pivot zilver-zwart	319 ⁹⁰
Samung	19" X40MW zilver	399 ⁹⁰
Samung	19" X40N zilver-zwart	294 ⁹⁰
Samung	19" X50B zilver-zwart	399 ⁹⁰
Samtron	17" T4V zilver	219 ⁹⁰
Samtron	19" T4V zilver	249 ⁹⁰
Video7	19" L19WA zilver-zwart	179 ⁹⁰

LASER MUIS

Logitech MX610 Cordless Mouse	45 ⁹⁰
- PS/2, USB-aansluiting	
- Laser-technologie	
- Draadloos	
- 7 toetsen	
- Til-wiel plus zoom	
- 2.4GHz-micro-ontvanger	
- Batterijstatuslampje, slaapfunctie	

NAVIGATIE

Model	€
TomTom One	324 ⁹⁰
TomTom Rider	599 ⁹⁰
TomTom GO 710	599 ⁹⁰
TomTom GO 910	709 ⁹⁰

20" TFT-MONITOREN

Merk	Model	€
AOC	20" LM-2028 zilver-zwart	419 ⁹⁰
Capitva	20" E2001 zilver-zwart	319 ⁹⁰
Samung	20" 204B zilver	489 ⁹⁰
Samung	20" 205BW zilver	449 ⁹⁰
Samung	21" 2151W zwart	539 ⁹⁰
LG	23" L2300C zwart	799 ⁹⁰
Samung	24" 242MP zilver	1199 ⁹⁰
Samung	24" 244T zilver	1189 ⁹⁰

AUTONAVIGATOR

TomTom GO 710	599 ⁹⁰
- Extra breed	
- 4" LCD-touchscreen	
- Eenvoudig te bedienen	
- Kaart van Europa op SD-kaart	
- Hands-free bellen	
- Duidelijke gesproken instructies	

LUIDSPREKERS

Creative	€
2.0 SBS 260	21 ⁹⁰
2.0 T-Triple 2200	49 ⁹⁰
2.1 SBS 390	36 ⁹⁰
2.1 Inspire T3030	42 ⁹⁰
2.1 T-Triple 3220	64 ⁹⁰
2.1 X-530	107 ⁹⁰
5.1 SBS 580	74 ⁹⁰
5.1 Inspire T6060	54 ⁹⁰
7.1 Inspire T7900	125 ⁹⁰
7.1 Gigawatts S750	399 ⁹⁰

Logitech	€
2.0 S100 bulk beige of zwart	9 ⁹⁰
2.0 X-120 refresh	17 ⁹⁰
2.1 S200 bulk	21 ⁹⁰
2.1 X-210	29 ⁹⁰
2.1 X-230	38 ⁹⁰
2.1 Z-3	61 ⁹⁰
2.1 Z-4e zwart	74 ⁹⁰
2.1 Z-4i wit	79 ⁹⁰
2.1 Z-2300	129 ⁹⁰
5.1 S500 OEM	48 ⁹⁰
5.1 S500	289 ⁹⁰
5.1 Z5400 Digital	239 ⁹⁰
5.1 Z5500 Digital	299 ⁹⁰

INKJET PRINTERS

Merk	Model	€
Canon	PIXMA iP1800 C/A4	47 ⁹⁰
Canon	PIXMA iP2200 C/A4	56 ⁹⁰
Canon	PIXMA iP4200 C/A4	93 ⁹⁰
Canon	PIXMA iP5200 C/A4	118 ⁹⁰
Canon	PIXMA iP5200 C/A4	111 ⁹⁰
Canon	PIXMA iP8500 C/A4	332 ⁹⁰
Epson	Stylus D88 Photo Edition C/A4	62 ⁹⁰
Epson	Stylus D88 C/A4	67 ⁹⁰
Epson	Photo R220 C/A4	97 ⁹⁰
Epson	Photo R800 C/A4	344 ⁹⁰
HP	Deskjet 3940 C/A4	52 ⁹⁰
HP	Deskjet 5940 Photo C/A4	64 ⁹⁰
HP	Deskjet 1280 C/A3+	299 ⁹⁰
HP	Business Inkjet 2800 C/A3+	585 ⁹⁰
HP	Business Inkjet 2800dt C/A3+	759 ⁹⁰
HP	Business Inkjet 2800dt C/A3 1012	759 ⁹⁰

USB MP3-SPELER

Maxfield Blackline USB 2.0 zwart	72 ⁹⁰
- MP3-speler, draagbare memory stick	
- 1024 MB	
- Formaat: mp3, WMA, WMA-DRM, WAV	
- Met display, microfoon, 6 ingebouwde equalizer	

AIO-PRINTERS

Merk	Model - all-in-one	€
Canon	PIXMA MP150 C/A4	66 ⁹⁰
Canon	PIXMA MP170 C/A4	83 ⁹⁰
Canon	PIXMA MP450 C/A4	133 ⁹⁰
Canon	PIXMA MP550 C/A4	175 ⁹⁰
Epson	Stylus DX3850 C/A4	84 ⁹⁰
Epson	Stylus DX4250 C/A4	108 ⁹⁰
Epson	Stylus DX4850+ C/A4	136 ⁹⁰
Epson	Stylus Photo RX520 C/A4	178 ⁹⁰
HP	PSC 1410 C/A4	128 ⁹⁰
HP	PSC 1510 C/A4	98 ⁹⁰
HP	PSC 1610 C/A4	129 ⁹⁰
HP	OfficeJet 4215 C/A4	136 ⁹⁰
HP	OfficeJet 5610 C/A4	167 ⁹⁰
HP	OfficeJet 6210 C/A4	189 ⁹⁰
HP	OfficeJet 7210 C/A4	232 ⁹⁰
HP	OfficeJet 7410 C/A4	499 ⁹⁰
HP	Photosmart 2575 C/A4	179 ⁹⁰

www.gistron.com

VGA-KAARTEN PCI-EX

XpertVision	MB	€
ATI Radeon® X300 SE -TV,DVI	128	38
ATI Radeon® X550 -TV,DVI	128	45
ATI Radeon® X550 -TV,DVI	256	56
ATI Rad.® X700 Super -TV,DVI	512	89
ATI Rad.® X1300 Pro -TV,DVI	256	81
ATI X1600 Pro Super -TV,DVI	512	134
ATI Radeon® X1600 XT -TV,DVI	512	149
GeForce 6200 TC -TV,DVI	128	43
GeForce 6500 -TV,DVI	256	55
GeForce 6600 LE -TV,DVI	256	67
GeForce 6600 V+ -TV,DVI	256	83
GeForce 6600 V+ -TV,DVI	512	103
GeForce 6800 GS -TV,DVI	128	99
GF 6600 GT/SLI Silent -TV,DVI	256	179
GeForce 6800 GS -TV,DVI	512	216
GeForce 7300 LE -TV,DVI	256	59
GeForce 7300 GS -TV,DVI	256	74
GF 7600 GT Sonic -TV,DVI	256	199
GeForce 7600 GS -TV,DVI	512	212

en bestellingen op www.gistron.com



C3 Instap PC

Processor: VIA C3 2000+ On-board
Moederbord: PcChips M789CG
Geheugen: 256 MB DDR-Ram
Harde schijf: 80 GB / 7200 Rpm.
CD/DVD-Speler: 16/48 speed DVD-Speler
CD/DVD-Brander: Optioneel
Floppy-drive: Optioneel
Grafische kaart: On-board
Netwerkk kaart: 10/100 Mbit On-board
Geluidskaart: 6 ch. Audio On-board
Behuizing: Midi-Tower
Garantie: 2 Jaar Carry-in

199⁹⁰



P4 Junior PC

Processor: Celeron 336 2.8 GHz
Moederbord: ECS P4M800-M7
Geheugen: 256 MB DDR-Ram
Harde schijf: 80 GB / 7200 Rpm.
CD/DVD-Speler: 16/48 speed DVD-Speler
CD/DVD-Brander: Optioneel
Floppy-drive: 3.5" 1.44 MB
Grafische kaart: On-board
Netwerkk kaart: 10/100 Mbit On-board
Geluidskaart: 6 ch. Audio On-board
Behuizing: Midi-Tower
Garantie: 2 Jaar Carry-in

249⁹⁰



AMD Junior PC

Processor: Sempron 3000
Moederbord: ECS K8M800-M2
Geheugen: 256 MB DDR-Ram
Harde schijf: 80 GB / 7200 Rpm.
CD/DVD-Speler: 16/48 speed DVD-Speler
CD/DVD-Brander: Optioneel
Floppy-drive: 3.5" 1.44 MB
Grafische kaart: On-board
Netwerkk kaart: 10/100 Mbit On-board
Geluidskaart: 6 ch. Audio On-board
Behuizing: Midi-Tower
Garantie: 2 Jaar Carry-in

269⁹⁰



Athlon64 Gamers PC

Processor: Athlon 64 3200+
Moederbord: MSI K8T Neo2-F V2.0
Geheugen: 512 MB DDR-Ram
Harde schijf: 160 GB / 7200 Rpm.
CD/DVD-Speler: 16/48 speed DVD-Speler
CD/DVD-Brander: 16 speed DVD± Brander
Floppy-drive: 3.5" 1.44 MB
Grafische kaart: ATI Radeon® X1600Pro 256MB
Netwerkk kaart: 10/100/1000 Mbit On-board
Geluidskaart: 6 ch. Audio On-board
Behuizing: Midi-Tower
Garantie: 2 Jaar Carry-in

499⁹⁰

+ Windows XP Home incl. installatie +100"
Floppy-drive 3.5" 1.44 MB + 9"
Harde schijf 160 GB / 7200Rpm. + 12"
CD-brander 52/32/52 speed + 19"
Toetsenbord Standard PS/2 + 4"
Muis Standard Optical PS/2 + 4"

+ Processor Celeron 346 3.0GHz + 6"
Harde schijf 160 GB / 7200Rpm. + 12"
Harde schijf 200 GB / 7200Rpm. + 21"
Geheugen 512 MB DDR-Ram + 20"
CD-brander 52/32/52 speed + 19"
VGA-kaart ATI Rad® 9550SE 128MB + 37"

+ Processor Sempron 3400 + 22"
Harde schijf 160 GB / 7200Rpm. + 12"
Harde schijf 200 GB / 7200Rpm. + 21"
Geheugen 512 MB DDR-Ram + 22"
CD-brander 52/32/52 speed + 19"
VGA-kaart ATI Rad® 9550SE 128MB + 37"

+ Processor Athlon 64 3500+ + 17"
Harde schijf 200 GB / 7200Rpm. + 11"
Harde schijf 250 GB / 7200Rpm. + 17"
Geheugen 1024 MB DDR-Ram + 43"
TV-kaart Cinergy 250 TV Stereo + 42"
Geluidskaart 7.1 SB Audigy 4 + 49"

...altijd scherpe prijzen!



XP Multimedia PC

Processor: Sempron 3000
Moederbord: ECS 775-A2
Geheugen: 512 MB DDR-Ram
Harde schijf: 160 GB / 7200 Rpm.
CD/DVD-Speler: 16/52 speed DVD-Speler
CD/DVD-Brander: 16 speed DVD± Brander
Floppy-drive: 3.5" 1.44 MB
Grafische kaart: ATI Radeon 9550SE 128MB
Netwerkk kaart: 10/100 Mbit On-board
Geluidskaart: 6 ch. Audio On-board
Behuizing: Midi-Tower
Garantie: 2 Jaar Carry-in

399⁹⁰

+ Processor Sempron 3400 + 22"
Harde schijf 200 GB / 7200Rpm. + 11"
Harde schijf 250 GB / 7200Rpm. + 17"
Geheugen 1024 MB DDR-Ram + 43"
VGA-kaart ATI Radeon® 9550 256MB + 10"
Geluidskaart 7.1 SB Audigy 4 + 49"



P4 Multimedia PC

Processor: Pentium 4 630 3.0 GHz
Moederbord: ECS 865PE-A7
Geheugen: 512 MB DDR-Ram
Harde schijf: 160 GB / 7200 Rpm.
CD/DVD-Speler: 16/48 speed DVD-Speler
CD/DVD-Brander: 16 speed DVD± Brander
Floppy-drive: 3.5" 1.44 MB
Grafische kaart: ATI Radeon® 9550SE 128MB
Netwerkk kaart: 10/100 Mbit On-board
Geluidskaart: 6 ch. Audio On-board
Behuizing: Midi-Tower
Garantie: 2 Jaar Carry-in

499⁹⁰

+ Beige: 489⁹⁰
Processor Pentium 4 640 3.2 GHz + 49"
Harde schijf 200 GB / 7200Rpm. + 11"
Harde schijf 250 GB / 7200Rpm. + 43"
Geheugen 1024 MB DDR-Ram + 43"
VGA-kaart ATI Radeon® 9550 256MB + 10"
Geluidskaart 7.1 SB Audigy 4 + 49"



Silent High-End PC

Processor: Athlon 64 3200+
Moederbord: ECS nForce4-A939
Geheugen: 1024 MB DDR-Ram
Harde schijf: 160 GB / 7200 Rpm.
CD/DVD-Speler: 16/52 speed DVD-Speler
CD/DVD-Brander: 16 speed DVD± Brander
Floppy-drive: 3.5" 1.44 MB
Grafische kaart: ATI Radeon® X550 128MB
Netwerkk kaart: 10/100/1000 Mbit On-board
Geluidskaart: 6 ch. Audio On-board
Behuizing: Midi-Tower
Garantie: 2 Jaar Carry-in

509⁹⁰

+ Processor Athlon 64 3500+ + 17"
Harde schijf 200 GB / 7200Rpm. + 11"
Harde schijf 250 GB / 7200Rpm. + 17"
Geheugen 1024 MB DDR-Ram + 43"
TV-kaart Cinergy 250 TV Stereo + 42"
Geluidskaart 7.1 SB Audigy 4 + 49"

Meerprijzen voor alle systemen

vanaf:		
Muis	Optische Muis PS/2	4 ⁹⁰
Muis	Optische Muis Logitech OEM	8 ⁹⁰
Muis	Laser Muis Trust	18 ⁹⁰
Muispad	blauw/rood/zwart	0 ⁹⁰
Toetsenbord	OEM Standaard PS/2	4 ⁹⁰
Toetsenbord	Draadloos + Muis	14 ⁹⁰
Toetsenbord	Logitech OEM TB+ Muis	25 ⁹⁰
Speakers	2.0 Speakerset	6 ⁹⁰
Speakers	2.1 Speakerset	17 ⁹⁰
Speakers	5.1 Speakerset	37 ⁹⁰
Speakers	7.1 Speakerset	125 ⁹⁰
Windows	XP Home incl. installatie	100 ⁹⁰
Windows	XP Pro incl. installatie	154 ⁹⁰
Windows	XP Media Center incl. installatie	111 ⁹⁰
Software	Kaspersky Anti-Virus 6.0 OEM	16 ⁹⁰
Software	Kaspersky Pers. Security Suite 6.0	49 ⁹⁰
Software	Norman Ad-Aware SE Plus	29 ⁹⁰
Software	Norman Security Suite	48 ⁹⁰
Software	Norman Pro Edition	69 ⁹⁰
Software	Norman Ultimate Suite	74 ⁹⁰
Software	Norton AntiVirus 2006	44 ⁹⁰
Software	N. Internet Security 2006 + webcam	63 ⁹⁰

Systemen worden standaard zonder besturingssysteem en monitor geleverd. Staat uw gewenste configuratie er niet bij, neem dan contact met ons op voor een systeem op maat. Alle vermelde prijzen zijn in EURO en inclusief BTW. Verzending onder rembours door heel Nederland. Verzendkosten vanaf € 5,-. Leveringen indien op voorraad binnen 24 uur. Prijswijzigingen en drukfouten voorbehouden. Afbeeldingen kunnen afwijken.



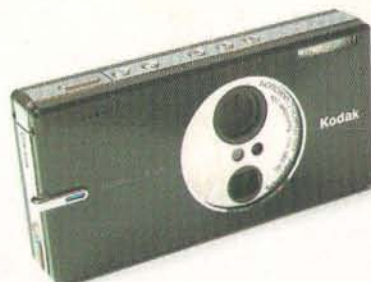
Pakkend beeld

De slanke 6-megapixel camera Pentax Optio T10 heeft een touchscreen in plaats van onhandige mini-toetsen.

Ook zonder prismaoptiek is de elegante tweekleurige metalen behuizing van de Optio met ingetrokken drievoudige zoom (38 – 112 mm KB) nog geen twee centimeter dik. Het sterk spiegelende 3-inch display (230.000 pixel) van de Pentax kun je desnoods ook als make-upspiegel gebruiken. Bovendien moet je altijd een brillenpoetsdoekje bij de hand hebben als je de camera met de vingers en niet met de meegeleverde stylus bedient.

Door de menu's op het touchscreen heeft het apparaat aan de achterkant maar twee knoppen nodig voor de weergave en het menu. Aan de bediening met de 'soft-toetsen' moet je wel even wennen. Helaas reageert het beeld heel traag op de invoer. Dankzij de hoge invoerresolutie van het touchscreen kunnen genomen foto's met de stylus 'overschilderd' worden met bijvoorbeeld markeringspijlen of een kort commentaar. Bovendien zijn er nog tools zoals een gum en verschillende stempels en frames.

De flits van de Pentax benadrukt in de groothoekinstelling het centrale deel iets te sterk. Tijdens het opnemen van een video werkt alleen een grove digitale zoom en niet de optische. Net als bij andere ultracompacte camera's genereert de 1/2,5" kleine beeldsensor zeer veel ruis. Het later toepassen van een algoritme voor het gladstrijden valt niet zo op als bij de Kodak V610, de beelden zijn in het algemeen ook wat scherper en bij gemengd licht beter gebalanceerd. Desondanks bereikt de Optio T10 de beeldkwaliteit nog niet van de op een na laatste generatie digitale camera's met een grotere 1/1,8"-sensor.



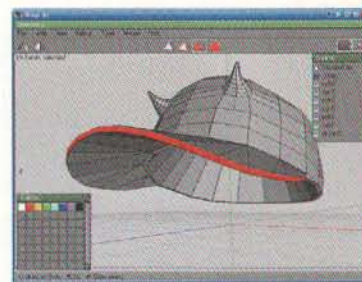
Dubbele zoom

De Kodak V610 met een dubbele lens is op dit moment de kleinste digitale camera met tienvoudige zoom.

De 6-megapixel camera is uiterst compact en zeer elegant vormgegeven. Kodak heeft het apparaat voorzien van twee objectieven die bij het inzoomen niet naar voren komen. De lenzen (Schneider-Kreuznach C-Variogon) hebben een 38 tot 114 mm en 130 tot 380 mm 35-mm brandpuntafstand (kleinbeeld) en beschikken ieder over hun eigen sensor. Als de lenzen niet in gebruik zijn, worden ze afgedekt met een handige bescherming. De camera bevat een geïntegreerde Bluetooth-module. Hiermee kun je de foto's draadloos versturen naar andere Bluetooth-apparaten, zoals de Kodak fotokiosken, fotoprinters, pda's en mobiele telefoons. De een-dimensionale seriële menu's vragen wel enige gewenning.

De achterkant van de camera wordt gedomineerd door het 3 inch grote display (7,1 cm, 235.000 pixels). Foto's worden daarop nog pixeliger weergegeven dan ze vanwege de minieme sensoren al zijn. Als je een goede lichtverhouding hebt, maakt de camera met de telezoom nog op de hoogste brandpuntafstand verrassend scherpe foto's, terwijl bij groothoekopnamen de randen de neiging hebben wat onscherp te worden. Door de sterke ruisonderdrukking worden structuurvlakken in foto's effen gesmeerd, zoals we wel vaker zagen bij Kodak camera's.

De kleine flits kan in de groothoekinstelling niet het volledige beeld belichten. Foto's die met de flits genomen zijn geven over het geheel genomen altijd een wat onevenwichtige indruk. De autofocus werkt goed, in zowel macro- als telezoomopnamen. Als het gaat schemeren wordt er een groen lichtje geactiveerd dat extra ondersteuning biedt. Een pluspunt is dat de zoomfunctie tijdens video-opnamen (VGA, 30 fps) op beide lenzen actief blijft. Ondanks de opmerkelijke uitrusting mag je geen ruisvrije wonderen verwachten bij de 1/2,5-CCD's, die spijtig genoeg door veel fabrikanten gebruikt worden.



Gelegenheidsvlieger

Wings 3D belooft een ongecompliceerde entree in het maken van 3D-modellen – onder Linux, Mac OS en Windows.

Als je een keer op verkenningstocht wilt gaan in de wereld van 3D-modellieren, dan heb je met Wings 3D een gratis instaptool voor beginners die makkelijk te bedienen is. De grijze interface is minder chaotisch dan je op het eerste gezicht misschien denkt. Je hebt wel een drieknops muis nodig: met de linker knop modelleren je, met de rechter open je een contextafhankelijk menu en met de middelste knop pas je de kijkrichting aan. Toetsencombinaties zijn makkelijk aan te passen en kunnen ook opnieuw gedefinieerd worden.

Je zult vergeefs zoeken naar Lathe-tools en Spline-gebaseerde modellering. Wings 3D produceert wel onberispelijke polygoon-meshes en heeft effectieve methoden voor het reduceren van de complexiteit. Wings 3D is geschreven in Erlang, een interpreter-taal. Bij al te complexe 3D-modellen wordt het programma dan ook zo traag dat er niet meer mee te werken is.

De software importeert en exporteert verschillende 3D-formaten. Wings 3D leest bovendien 2D-curves uit Illustrator en schrijft contourrenderingen als EPS. Op de Wings-website staat wel een link naar een export-module voor Povray, maar die leidt op dit moment tot niets.

Als beginner kun je gebruik maken van diverse webtutorials, maar ook bij professionele modelleerders heeft Wings 3D een vaste plaats in de toolbox veroverd. Ervaren gebruikers vinden het verfrissend om alleen met de essentiële tools te werken en gebruiken Wings 3D vaak als 3D-schetsboek. De ruwe resultaten kunnen dan in een ander 3D-programma verder verwerkt worden.

Pentax Optio T10

Digitale camera	
Producent	Pentax, www.pentax.nl
Meegeleverd	Draagriem, oplaadapparaat, AV-/USB-kabel, stylus
Afmetingen	95 mm x 58,5 mm x 19,5 mm, 155 g
Garantie	2 jaar
Straatprijs	ca. € 340

Kodak Easyshare V610

Digitale camera	
Producent	Kodak, www.kodak.nl
Meegeleverd	Draagriem, netadapter, AV-/USB-kabel, tas, adapterplaat voor Kodak fotoprinter
Afmetingen	11 cm x 6 cm x 2 cm, 160 g
Straatprijs	ca. € 450

Wings 3D 0.98.32a

3D-modelleerder	
Producent	Björn Gustavsson & Co, www.wings3d.com
Systeemeisen	Windows met OpenGL, Mac OS X 10.3 of Linux met OpenGL of Mesa, grafische kaart geschikt voor OpenGL
Importformaten	3DS, AI, FBX, NDO, OBJ
Exportformaten	3DS, EPS, FBX, NDO, RWX, OBJ, WRL
Prijs	gratis (freeware)

Tweeogig

De Epson Perfection V700 Photo heeft een dual-lens systeem, speciaal voor het scannen van film.



De Perfection V700 Photo heeft een tweede lens om de resolutie bij filmscans te verbeteren. Deze lens heeft een kleinere invalshoek die een kleiner scangebied (149 in plaats van 205 millimeter) op dezelfde sensor projecteert en volgens Epson daarmee in de filmmodus een optische resolutie van 6400 dpi mogelijk maakt.

De V700 leverde, getest met een ruissig-naal, een aardige 1900 x 1800 dpi. Als je met het blote oog UASF-testbeelden op een monitor beoordeelt, kun je naar eer en geweten zelfs zeggen dat de scanner 2500 x 2000 dpi haalt.

De scanner gebruikt de modus met de hoge resolutie echter alleen als je in de scansoftware als origineel een film met filmhouder selecteert. In deze modus herkent en snijdt het apparaat de filmoriginelen automatisch, wat af en toe problemen veroorzaakt: in de test werden sommige dia's en negatieven helemaal niet herkend of te fors bijgesneden. Als gebruiker zou je dan graag een optie hebben om handmatig te snijden. Dit kan in de modus voor film met gebiedskeuze ook wel, maar dan gebruikt de V700 zijn tweede lens niet.

Kwalitatief hoogwaardige filmscans zijn

ook afhankelijk van de maximale dichtheid en de kleurenreproductie. Doordat zijn dialichtbron in de deksel parallel met de sensorunit meeloopt, haalt de V700 een maximale dichtheid D_{max} van 3,4 en biedt dus een voor flatbedscanners opmerkelijke contrastomvang van 1600:1. Zonder te kalibreren wijken de kleuren van de filmscans weinig af van het origineel ($\Delta E = 4,6$), na kalibreren was de afwijking nog maar $\Delta E = 0,6$. De goede eigenschappen werden stuk voor stuk bevestigd door de gedigitaliseerde testoriginelen: de beelden waren scherp en gedetailleerd, donkere gebieden zelfs zeer goed gedetailleerd, de kleuren ogen verzadigd en natuurlijk. Automatisch gescande negatieven hebben echter een hard contrast en de neiging om overbelicht te zijn. Als je zwart- en witpunt echter handmatig instelt en de kleurwaardenverdeling via een gradatiecurve bijstelt, krijg je ook hier bruikbare resultaten.

De scans kunnen niet tippen aan de resultaten van een professionele filmscanner, maar qua resolutie zijn ze opgewassen tegen een 6-megapixel-camera. Van een gescande dia kun je immers een hoogwaardige A4-afdruk maken.

Epson Perfection V700 Photo

Flatbedscanner met dia-unit

Producent	Epson, www.epson.nl
Optische resolutie	6400 x 9600 dpi
Aansluitingen	USB 2.0, FireWire
Bijzonderheden	ICE stof- en krasverwijdering

Metingen

Scantijden gereflecteerd licht	6 s (preview), 27 s (A4, 600 dpi), 12 s (OCR, 200 dpi)
Scantijden doorschijnend licht	54 s (preview voor 12 dia's), 44 s (dia, 2400 dpi)
echte resolutie	1190 x 1020 dpi (gereflecteerd licht), 1920 x 1770 dpi (doorschijnend licht)
Maximale dichtheid (D_{max})	1,9 (gereflecteerd licht), 3,4 (doorschijnend licht)
Kleurreproductie ΔE	13 (gereflecteerd licht), 4,6 (doorschijnend licht), 0,6 (doorschijnend licht, gekalibreerd)
Geluidsmetingen	3,0 sone (preview), 3,3 sone (fijnscaan, 300 dpi)
Afmetingen (B x D x H)	308 mm x 503 mm x 153 mm
Gewicht	6,6 kg
Straatprijs	ca. € 550

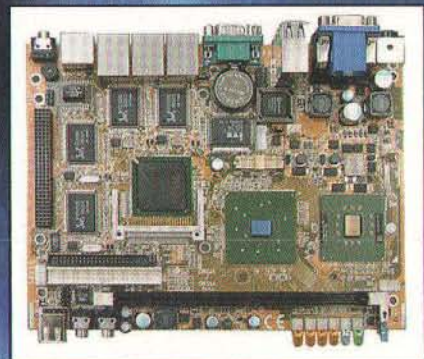
Geruisloos, koel en snel... De nieuwe Lexcom TINO!



Kenmerken:

- Intel Pentium-M 1.8GHz CPU;
- Zeer compact: 245 x 177 x 68 mm
- Strakke vormgeving, fanless design
- Ruimte voor 2.5" harddisk en CF
- 2x 10/100 LAN, 4x RS232 & 2x USB
- incl. audio, VGA, IDE, etc.

Type 'TINO'. Complete compacte aluminum mini-PC voor Linux of Windows® omgeving. Dankzij het lage stroomverbruik van de Pentium-M CPU is deze kleine PC tot grote prestaties in staat, zonder enige actieve koeling.



HPS INDUSTRIAL BV

Tel. 033-2774905 verkoop@hpsindustrial.nl

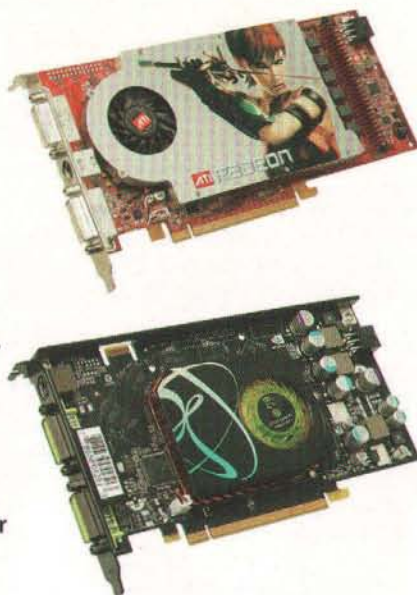
www.hpsindustrial.nl

Manfred Bertuch

Goedkope topprestatie

Radeon X1900 GT versus GeForce 7900 GT

Door de modelnummers van de nieuwste grafische kaarten van ATI en nVidia wordt de indruk gewekt dat deze grafische kaarten van 250 tot 400 euro goedkope high-end-modellen zijn. De toevoeging 'GT' staat echter voor een grafische chip met minder pixelpipelines of een lagere kloksnelheid.



ATI en nVidia willen met twee GT-versies van de huidige high-end grafische chips Radeon X1900 en GeForce 7900 het gat tussen de hogere midden-klasse en high-end kaarten dichten. nVidia lijkt met de GeForce 7900 GT daarbij de betere pixelpower te leveren: de chip draait weliswaar op slechts 450 MHz, maar beschikt over maar liefst 24 pixelpipelines. De Radeon X1900 GT werkt met 575 MHz, maar ATI gebruikt minder gekwalificeerde XT-chips, waarop vier van de 16 pipelines zijn uitgeschakeld. Toch is de kaart van ATI opgewassen tegen de nVidia-kaart, omdat elk van de twaalf pipelines niet over één, maar over drie pixelshaders beschikt. Hiermee heeft de ATI-chip in ieder geval een voordeel bij grootschalige berekeningen voor realistische graphics, maar door zijn 12 textuurunits kan hij op andere gebieden niet opboksen tegen de 24 units van de nVidia-chip. Beide grafische kaarten hebben 256 MB geheugen dat via een 256-bits bus communiceert met de grafische chip. Het geheugen werkt bij ATI met 600 en bij nVidia met 660 MHz.

Om de twee concepten te vergelijken bekeken we de PowerColor X1900 GT van TUL en een GeForce 7900 GT van XFX. Beide kaarten zijn voorzien van twee dual-link DVI-uitgangen, die twee digitale displays van elk maximaal 2560 x 1600 pixels kunnen voorzien. Ze beschikken beiden behalve een video-uitgang ook over een video-ingang. Voor de meegeleverde software koos TUL voor een dvd-player, terwijl XFX het spel Tomb Raider – Legend meeleverde. XFX overklokte bij ons testexemplaar bovendien de chip- en geheugenkloksnelheid naar 520 MHz en 750 MHz en behaalt zo bij spellen tot twaalf procent betere waarden. Voor de vergelijking hebben we de kloksnelheden teruggezet naar de officiële instellingen voor de 7900 GT van 450 / 660 MHz.

Speeltest

In de tests met de huidige spellen kan de ATI-kaart alleen met Splinter Cell – Chaos Theory en eenvoudige anti-aliasing een voorsprong van net iets meer dan tien procent halen. In F.E.A.R. ligt de X1900

GT-kaart daarentegen tussen de acht en zeventien procent achter en in Doom 3 moet hij zich met een achterstand van maximaal negentien procent gewonnen geven. In Call of Duty loopt de afstand tussen de twee op tot 38 procent. De WO-shooter is met anti-aliasing en anisotrope filters op de ATI-kaart nauwelijks te spelen omdat de kaart maar 19 frames/s haalt, terwijl de nVidia-kaart een comfortabele 31 frames/s behaalt. Het rollenspel Oblivion verdoezelt de zwakte van de ATI-chip barmhartig door een grote systeembeasting en wekt de indruk dat de twee kaarten bijna even sterk zijn. Met HDR-rendering (High Dynamic Range) behalen beide kaarten 23 frames/s terwijl de ATI-kaart bij anti-aliasing al weer rond de acht procent achter blijft.

ATI's grote achterstand in Call of Duty 2 is misschien te wijten aan het feit dat het spel met de grafische kaart van ATI 411 MB aan texturen gebruikt en bij de kaart van nVidia slechts 240 MB, ondanks dat beide kaarten 256 MB geheugen hebben. De ATI-kaart moet daarom continu re-

latief grote gegevenshoeveelheden via PCI Express naladen. Een Radeon X1800 XT met 512 MB geheugen behaalt in dezelfde test dan ook 42 frames/s en doet het 32 procent beter dan de nVidia-kaart. nVidia lijkt een lager textuurniveau te gebruiken ondanks dat de textuurresolutie op extreem is ingesteld, terwijl ATI ook textuurhoeveelheden toestaat die de grafische kaart niet meer lokaal kan opslaan.

Conclusie

De Radeon X1900 GT kan blijkbaar geen voordeel halen uit zijn driedubbele pixelshaders en blijft daardoor in vier van de vijf speltests achter op de GeForce 7900 GT. Je kunt beter kiezen voor een grafische kaart met de oudere Radeon X1800 XT met 16 pixelpipelines, een chipfrequentie van 625 MHz en het snelle geheugen van 725 MHz. Met 256 MB geheugen zijn ook zij voor prijzen van rond de 270 euro verkrijgbaar.

Zowel de X1900 als de X1800 hebben het voordeel dat ze meer functies bieden dan de nVidia-chips. Je kunt HDR combineren met anti-aliasing en met het hoogwaardige anisotrope filter (Area-AF) kun je texturen onafhankelijk van de hellingshoek verscherpen.

Een grafische kaart met de GeForce 7900 GT biedt daarentegen een hogere spelprestatie en is duidelijk zuiniger qua stroomverbruik. De vaak gebruikte kleine fan is met zijn hoogfrequente geluid heel irritant. We konden hem op de XFX-kaart niet langzamer laten draaien, zelfs niet als de kaart alleen de desktop hoefde weer te geven en dus geen 3D-berekeningen hoefde te maken. Als je de nVidia-ventilator niet wilt vervangen door een goede gereguleerde fan, kun je ook kiezen voor een passief gekoelde 7900 GT-kaart zoals die van MSI.

Spelprestatie

	Chip-/geheugen-frequentie	Splinter Cell – Chaos Theory, Lighthouse [fps] beter >	F.E.A.R. prestatietest [fps] beter >	Call of Duty 2, Demolition [fps] beter >	Oblivion, Leyawiin [fps] beter >	Doom 3, Demo 1, HQ [fps] beter >
		1280 x 960; noAA / AFx8	1280 x 920; noAA / noAF	1280 x 920; noAA / noAF	1280 x 960; noAA / AFx8 / HDR	1280 x 1024; noAA
Radeon X1900 GT	574/594 MHz	59	40	35	23	69
GeForce 7900 GT	450/660 MHz	60	48	40	23	85
		1280 x 960; TAAx4 / AFx8	1280 x 960; TAAx2 / AFx8	1280 x 960; TAAx2 / AFx8	1280 x 960; TAAx2 / AFx8	1280 x 1024; TAAx2
Radeon X1900 GT	574/594 MHz	57	34	19	22	56
GeForce 7900 GT	450/660 MHz	52	37	31	24	73
		1600 x 1200; TAAx2 / AFx8	1600 x 1200; noAA / AFx8 ¹	1600 x 1200; noAA / noAF	1600 x 1200; TAAx2 / AFx8	1280 x 1024; TAAx4
Radeon X1900 GT	574/594 MHz	42	48	23	21	45
GeForce 7900 GT	450/660 MHz	40	52	29	23	55

gemeten onder Windows XP SP2 op een Pentium 4, 3,4 GHz (1 MB L2-cache), VSync uit, 75 Hz; driverinstellingen: anisotrope Sample Optimization bij nVidia uit, verder als default. TAA: transparant anti-aliasing; AF: anisotroop filteren; alle speelfecten op maximaal indien niet anders opgegeven; driverversies: nVidia: 84.21 ATI: 6.4¹ zonder zachte schaduwen.

ct

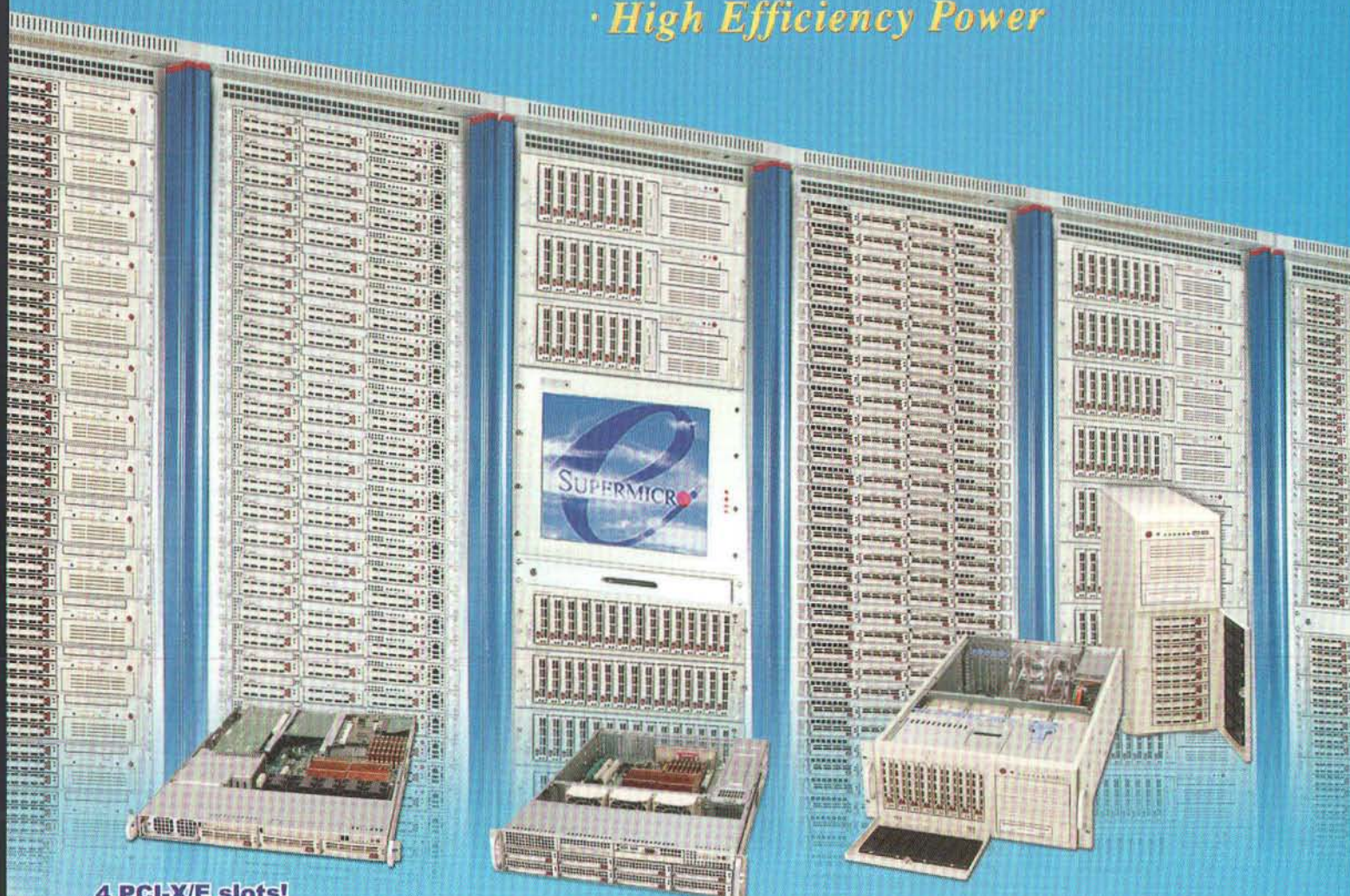
SUPERMICRO®



Xeon®
inside™

Xeon 5000/5100 Server Solutions

*• 64GB FBD Memory • Multiple-Core
• High Efficiency Power*



4 PCI-X/E slots! 2U Capacity in 1U

1U SuperServer 6015X-8

- ✓ Dual Intel® Dual-core Xeon™ 5000/5100 sequence
- ✓ SUPER® X7DBX-8/Intel 5000P/1333MHz FSB
- ✓ Up to 32GB fully-buffered DIMM (FBD)
- ✓ 1 Universal PCI-X 133/PCI-E x8 (full-length)
- ✓ 1 Universal PCI-X 100/PCI-E x4 (low-profile)
- ✓ 2 PCI-X 133 (full-length)
- ✓ Adaptec dual-channel U320 SCSI
- ✓ AOC-LPZCR2 (Zero-channel RAID) support
- ✓ ATI 16MB PCI Graphics
- ✓ Dual Gigabit LAN
- ✓ 3 hot-swap SCA drive bays w/SAF-TE
- ✓ 1 slim FDD & 1 slim DVD-ROM
- ✓ 700W high-efficiency w/12C
- ✓ IPMI 2.0 with KVM-over-LAN support

16 FB-DIMM

2U SuperServer 6025B-8R+

- ✓ Dual Intel® Dual-core Xeon™ 5000/5100 sequence
- ✓ SUPER® X7DBR-8+/Intel 5000P/1333MHz FSB
- ✓ Up to 64GB fully-buffered DIMM (FBD)
- ✓ 3 PCI-X 133/100, 2 PCI-E x8 & 1 PCI-E x4
- ✓ Adaptec dual-channel U320 SCSI
- ✓ AOC-LPZCR2 (Zero-channel RAID) support
- ✓ ATI 16MB PCI Graphics
- ✓ Dual Gigabit LAN
- ✓ 8 hot-swap SCA drive bays w/SAF-TE
- ✓ 1 slim DVD-ROM, optional USB ports & FDD
- ✓ 700W high-efficiency w/12C
- ✓ IPMI 2.0 with KVM-over-LAN support

4U SuperServer 7045B-3

- ✓ Dual Intel® Dual-core Xeon™ 5000/5100 sequence
- ✓ SUPER® X7DB3/Intel 5000P/1333MHz FSB
- ✓ Up to 32GB fully-buffered DIMM (FBD)
- ✓ 3 PCI-X 133/100MHz, 2 PCI-E x8 & 1 PCI-E x4
- ✓ Adaptec controller for 6 SAS/SATA ports
- ✓ AOC-LPZCR2 (Zero-channel RAID) support
- ✓ ATI 16MB PCI Graphics
- ✓ Dual Gigabit LAN
- ✓ 8 hot-swap SAS drive bays w/SES2
- ✓ 90° rotatable module: 6 LEDs, 2 USB, FDD & 2 drive bays
- ✓ 100% cooling redundancy: 6 fans & air shroud
- ✓ 650W redundant cooling fan
- ✓ IPMI 2.0 with KVM-Over-LAN support

SUPERMICRO®
The Server Solutions Manufacturer
www.supermicro.nl
Tel: +31-73-640-0390
E-mail: sales@supermicro.nl

Avnet Computer
+31 40 2659300
www.avnet.com
acc.sales.nl@avnet.com

BAS Computers
+31-36 - 529 39 49
www.bascomputers.nl
verkoop@bascomputers.nl

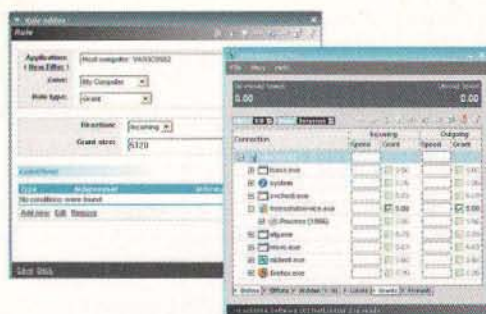
TWP Computers
+31 (020) 6389057
www.twp-computers.nl
info@twp-computers.nl

NCS Computers
Tel: +31-544-470000
www.ncs.nl
info@ncs.nl

Triple S Computers
Tel: +32-(0)3 449 2226
www.hts.be
sales@hts.be

Consult Computers
Tel: +32-(0)3 2361808
www.consult.be
info@consult.be

Cloetens Computers
Tel: +32-(0)1 5294405
www.cloetens.be
info@cloetens.be



Verkeersleider

Met de personal firewall Netlimiter 2 Pro voor Windows kun je niet alleen bepalen wie en wat er over je netwerkverbinding mag, maar kun je ook de bandbreedte, waarmee programma's gegevens kunnen ontvangen en versturen, tot in detail regelen.

Netlimiter 2 Pro geeft informatie over het netwerk, beschermt je computer tegen kwaadwillenden van het internet en houdt programma's die het internet op willen nauwlettend in de gaten. De daarvoor benodigde regels definieer je in eerste instantie globaal via de programmafoon, de up- en downstream van de netwerkadapter en via zones die adresgebieden aan een netwerkadapter koppelen. Deze regels kun je vervolgens verfijnen met voorwaarden voor bepaalde tijden, IP-adressen en poortnummers.

Het programma werkt ook als bandbreedteregelaar, die het netwerkverkeer voor adapters, IP-adressen, programma's en afzonderlijke verbindingen tot een bepaalde limiet kan begrenzen. Omgekeerd kan Netlimiter met een bepaalde 'grant' bandbreedte toekennen: als in een P2P-client tientallen downloads bezig zijn, kun je met je browser dankzij een grant toch nog vlot surfen. Dit is ook erg handig bij het ontwikkelen van websites, omdat je daarmee een langzame internetverbinding kunt simuleren. De firewall en bandbreedteregelaar kun je apart van elkaar bedienen.

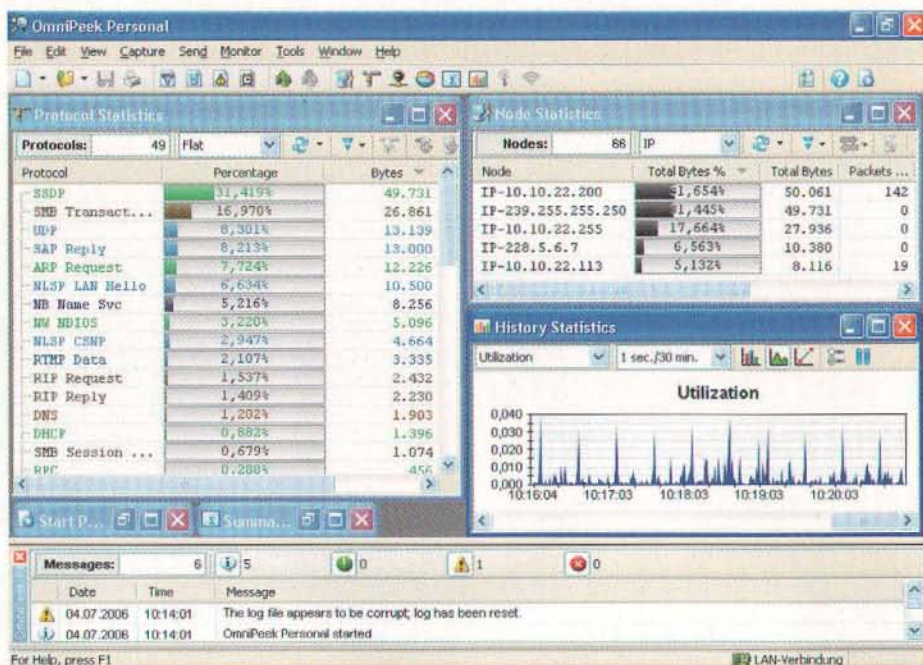
Via het rechtenbeheer kunnen afzonderlijke gebruikers of hele groepen toestemming krijgen om de instellingen te veranderen of de statistieken te bekijken. Je kunt ook toegang krijgen tot een andere computer waar- op Netlimiter geïnstalleerd is.

Naast de Pro-versie zijn er nog twee versies: Netlimiter Lite kan het dataverkeer alleen begrenzen en weergeven. De freeware-versie beschikt alleen over de netwerkmonitor en statistiekfuncties.

Netlimiter 2.0.8

Personal Firewall / Traffic-shaper

Producent	Locktime Software, www.netlimiter.com
Systeemeisen	Windows 2003, XP, 2000
Prijs	Netlimiter Pro: 30-dagen testversie, enkele licentie \$ 30; Netlimiter Lite: \$ 17; Netlimiter Monitor: gratis (freeware)



Netwerkmonitor

De gratis Personal-editie van het netwerkanalyseprogramma Omnipeek voor Windows biedt dan wel niet de complete functieomvang, maar is desondanks erg handig voor statistische monitoring van je netwerk.

Als je tot nu toe alleen met analyseprogramma's als Wireshark (voorheen Ethereal) hebt gewerkt, zul je met Omnipeek niet meteen uit de voeten kunnen. De .NET 2.0-applicatie werkt in eerste instantie namelijk als een monitor, dus zonder pakketten op te slaan. Omnipeek toont in een groot aantal grafieken en overzichten statistieken over de actieve netwerkverbindingen, de gebruikte protocollen, en bandbreedte etc. Een ingebouwd expertsysteem kan een alarm op vier prioriteitsniveaus genereren, als er bijvoorbeeld te veel broadcast-verkeer of een verdacht WLAN-accesspoint blijkt te zijn.

Je kunt onafhankelijk van de monitor een klassieke pakketopname starten. Omnipeek Personal kan in tegenstelling tot de betaalde versies echter alleen het gegevensverkeer op één interface evalueren en opslaan. De beperking tot 25 'flows' is vervelend. Product Wildpackets definieert een flow als een transactie tussen twee netwerk-pc's, dus bijvoorbeeld een TCP-verbinding of een DNS-request inclusief antwoord. Als deze grens wordt overschreden gooit het programma oudere flows weg, wat bijzonder lastig is, omdat alleen met de flow-weergave de nuttige communicatiegegevens meteen bekeken kunnen worden.

Omnipeek kent een aantal protocollen om de opgeslagen pakketten te analyseren en biedt extra grafische evaluaties zoals de

'Peer Map', waarbij het aantal gegevens dat twee stations uitwisselen door verschillende dikke lijnen wordt weergegeven. Om het gegevensverkeer van andere computers in het LAN af te luisteren heeft Omnipeek een switch met monitorpoort of een ouderwetse hub zonder poortscheiding nodig.

Om de WLAN-protocolfamilie 802.11 op te nemen heeft Omnipeek een WLAN-kaart met Atheros-chipset nodig. Als je een andere kaart hebt, kun je het gegevensverkeer toch bekijken alsof het om een ethernetkaart gaat.

Net als de commerciële versies kun je Omnipeek Personal uitbreiden met plug-ins. Daarvoor stelt Wildpacket een gratis SDK beschikbaar, de actieve ontwikkelgemeenschap heeft dan ook al talrijke uitbreidingen gemaakt. Van de producent zelf is bijvoorbeeld een plug-in afkomstig die op een Unix-computer via SSH tcpdump start en de verzamelde pakketten automatisch importeert. Andere plug-ins importeren bijvoorbeeld bestanden, analyseren protocollen of zoeken naar zwakke plekken.

Omnipeek helpt de netwerkbeheerder niet alleen bij het analyseren van fouten aan de hand van de opgeslagen pakketten, maar biedt in de monitormodus een goed overzicht over de netwerkactiviteiten. Voor professioneel gebruik in grotere netwerken is de Personal-versie niet alleen vanwege de licentie, maar ook door functionele beperkingen niet toereikend. Als je enthousiast wordt over Omnipeek Personal, moet je voor de krachtigere 'Workgroup'-versie echter rond de duizend euro neertellen.

Omnipeek Personal

Netwerkmonitor en diagnose tool

Producent	Wildpackets, www.omnipeek.com
Systeemeisen	Windows 2000, XP, 2003, .NET 2.0
Prijs	gratis voor privégebruik



Facelift

Tot nu toe wakte Kaspersky met zijn bij elkaar geraapte security-suite niet al te veel enthousiasme op. Versie 6 maakt echter een duidelijk volwassener indruk.

Kaspersky heeft in versie 6 van zijn Internet Security Suite behoorlijk wat verbeterd. De met intrusion-prevention aangevulde firewall Anti-Hacker en de anti-virusmodule zijn eindelijk samengevoegd in een intuïtief te bedienen interface met een vergelijkbare vormgeving.

IS6 kan virussen nu direct uit de gegevensstroom halen met Webfilter, dus niet pas nadat ze al in de cache zijn beland. De nieuwe Behavioural Blocker herkent ook onbekende aanvallen aan hun gedrag. In de uitgebreide instellingen kun je deze blocker agressiever instellen, maar dan word je gebombardeerd met vragen voor toestemming. De update kan ook onder een andere gebruikersnaam worden gestart, wat erg handig is als je met beperkte gebruikersrechten werkt.

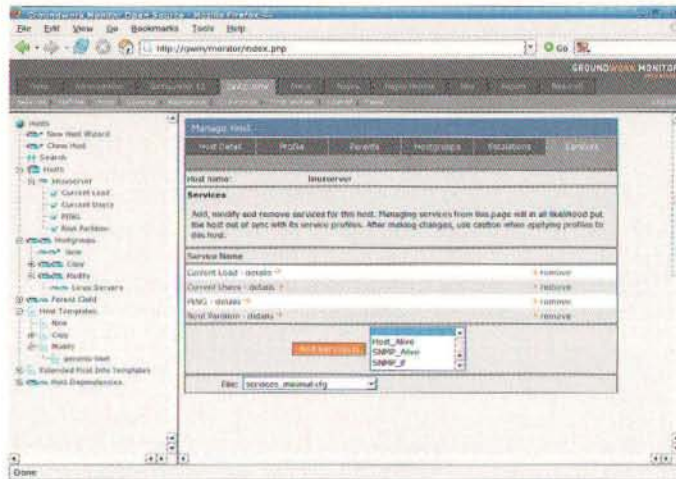
IS6 kan net zo min als andere systemen een perfecte veiligheid bieden. Anti-Hacker kan bijvoorbeeld door een portscan met een gespoofd afzenderadres van slag worden gebracht. Onder bepaalde omstandigheden belanden DNS-servers en internet-gateways in de blocklist, zodat je internetverbinding niet meer werkt. Het naar buiten smokkelen van gegevens door een breakout-programma via bijvoorbeeld een browser werd door de firewall niet herkend.

De gebruiker krijgt met Kaspersky Internet Security 6 een veiligheidsoplossing, die weinig resources verbruikt en waarvan de virusdefinities erg snel geüpdatet worden.

Kaspersky Internet Security 6

Internet-Security-suite voor Windows

Producent	Kaspersky Labs, www.kaspersky.com
Besturings-systeem	Win98SE, ME, NT4, 2000, XP, 2003, MCE
Prijs	ca. €68



Nieuw jasje voor Nagios

Nagios is een flexibele en krachtige netwerkmonitor, maar veel gebruikers schrikken terug voor het beheer via tekstbestanden. GroundWork Open Source heeft speciaal voor deze doelgroep de GroundWork Monitor gemaakt, een geïntegreerde oplossing van opensource- en zelf ontwikkelde software.

Daarbij is Nagios verantwoordelijk voor het bewaken van hosts en services en om alarm te slaan als er problemen zijn. Een MySQL-database beheert configuratie- en statusgegevens, de in PHP geprogrammeerde 'Status Viewer' vervangt de verouderde webinterface van Nagios en configureren via de browser wordt makkelijker met de tool Monarch. Het systeem wordt gecompleteerd door componenten om rapporten en trendgrafieken te maken.

GroundWork Monitor is verkrijgbaar als gratis 'Open Source'-variant en in de vorm van een betaalde 'Professional'-versie met een uitgebreidere functieomvang. 'GroundWork Monitor Open Source' is een 100 MB groot rpm-pakket, de bijbehorende MySQL-rpm's vind je eveneens op www.groundworkopensource.com/downloads/full_download.html. Officieel ondersteunt GroundWork alleen de huidige Enterprise-distributies van Suse en Red Hat, maar in de test lukt ook een installatie op Suse Linux 10.0 zonder problemen.

Als je inlogt via de browser verschijnt er een voor Nagios' begrippen beduidend aantrekkelijkere webinterface. Het gebruikersbeheer werkt met rollen, die je via verschillende weergaven (Views) vorm kunt geven. Zo kun je de rol Administrator bijvoorbeeld de 'Status Viewer'-weergave geven of de voorgedefinieerde rol 'Operator' gebruiken, die de view 'Configuratie' mist.

Naast het uiterlijk is vooral de weergave van de door Nagios verzamelde status-

gegevens veranderd. Naast een overzicht van alle hosts en services is er een 'Net View', die alle elementen hiërarchisch in een boomstructuur onderbrengt en een 'Trouble View'. Met name bij grootschalige installaties is de 'Filter View' handig. Hiermee kun je eigen filters met reguliere expressies definiëren en opslaan. Het werken met de nieuwe front-end is heel aangenaam en intuïtief. Mocht je

ondanks alle vernieuwingen merken dat je heimwee krijgt naar de oude look&feel van Nagios, dan kun je de view 'Nagios' gebruiken.

Met Monarch krijg je een goed te bedienen webinterface voor het configureren van Nagios, die functies zoals service- en host-profilers en een hulpsysteem aanbiedt. Enkele wizards maken de instap bovendien makkelijk en de configuratie is logisch opgebouwd. Kennis van de werkwijze van Nagios is echter ook bij het gebruik van Monarch noodzakelijk, maar als je het eenmaal onder de knie hebt, maakt de software het dagelijkse werk veel makkelijker, met name bij het gebruik van profielen.

De open-source-versie beschikt weliswaar over een reportingmodule voor alerts en notifications, maar biedt in tegenstelling tot de 'Professional'-versie geen trendgrafieken. De gevorderde Nagios-gebruiker heeft echter wel de mogelijkheid om daar een van de talrijke add-ons voor toe te voegen.

De betaalde versie heeft naast de module voor trendgrafieken nog ettelijke kant-en-klare profielen en de mogelijkheid om behalve Nagios nog andere gegevensbronnen zoals syslog-bewaking of SNMP-traps aan het monitoren toe te voegen. Bovendien krijg je dan support en updates van GroundWork.

Al met al presenteert 'GroundWork Monitor Open Source' zich als professionele software, die Nagios ook toegankelijk maakt voor gebruikers die minder goede vrienden van de commandline zijn.

GroundWork Monitor

Netwerkbewaking

Producent	GroundWork Open Source, www.groundworkopensource.com
Systeemeisen	Suse Linux Enterprise Server 9, Red Hat Enterprise Linux 4
Prijs	gratis (open-source versie), jaarlijkse kosten op aanvraag (Professional-versie)



Videocomponist

Het gratis Jahshaka brengt videomontage, compositing, animatie en realtime-effecten samen in één programma.

Na een lange ontwikkeltijd is versie 2.0 van het grotendeels opnieuw geschreven opensource programma Jahshaka bijna af. Het programma bevat nu ook voor Windows en Mac OS X de lang verwachte videomontagefuncties. Het centrale element van Jahshaka is een beeldvullende interface (de 'desk-top') met daarin alle media. Deze interface biedt voor animaties, video's en beelden een handige preview in miniatuurformaat. Bovendien zijn er tools voor kleurcorrectie, motion-tracking en een encoder die video-clips als MPEG-2, DivX-AVI of PSP-video kan opslaan. De gebruiker kan de geladen media in een player bekijken en ze in de verschillende modules bewerken en combineren. Het programma biedt modules voor videomontage, animaties, effecten, tekenfuncties en driedimensionale teksteffecten.

De montagemodule laadt clips in een tijd-balk die met meerdere tracks kan worden uitgebreid. Jahshaka accepteert verschillende DV-formaten, maar ook Quicktime MOV, MJPEG en AVI. Ook het importeren van reeksen van afzonderlijke beelden en bitmaps lukt inmiddels. Audiomateriaal kan worden geïmporteerd als WAV, MP2, MP3 en Ogg Vorbis. Video- en beeldelementen belanden op een transparante laag waar Jahshaka alle andere lagen opeenvolgend van boven naar beneden overheen plaatst.

Effecten en overgangen zijn verstopt in een 'Effect Tray', die je uit de rechter venster-rand kunt opentrekken. De effecten moet je nu nog vrij onhandig aansturen via directe invoer in een tekstmenu. Om clips achteraf van geluid te voorzien kun je afzonderlijke geluidssporen aanmaken. Jahshaka kan aanwezige geluidssporen echter niet scheiden van de videoclip (demultiplexen). Als je een videomontageproject op de interne desktop plaatst, kun je het direct (dus zonder het eerst te hoeven renderen) in andere modules verder bewerken. Voor het rende-

ren van kant-en-klare producten is er een grote hoeveelheid formaten beschikbaar, waaronder Raw DV, MPEG (via ffmpeg), DivX-AVI en beeldreeksen.

In de animatiemodule kun je twee- en driedimensionale objecten in vrij plaatsbare lagen samenstellen en animeren. Jahshaka kan tweedimensionale elementen (ook beelden en videomateriaal) ook als textuur op verschillende lichamen (kubus, kogel, etc.) projecteren. Bovendien worden er lichtbronnen, particle generators en 3D-text en -modellen aangeboden. In de geteste versie konden wij het gedrag van de partikelgeneratoren niet reproduceren, het importeren van 3D-modellen leidde af en toe tot een crash. Om de animaties te sturen gebruikt Jahshaka keyframes. Het programma rendert kant-en-klare animaties als beeldreeksen en zet deze op de desktop.

De effectmodule biedt functies om montages en camerabewegingen te verfraaien (veranderen van helderheid, kleur, contrast, scherpte/onscherpte, golven, vervormingen). Ze zijn onderverdeeld in de groepen cpu-, realtime- en GPU-effecten. De locaties van de media in de ruimte en de effectinstellingen kun je besturen via keyframes en opslaan in een boomstructuur.

In de tekenmodule beschijnt je afzonderlijke beelden en beeldreeksen met geometrische basisvormen of uit de vrije hand; er zijn basisfuncties voor transparanties en gradient-fades, net als voor eenvoudige effecten, zoals vervagen, verscherpen en het intensiveren van kleuren. Bij het bewerken van afzonderlijke beelden werkt de tijdbalk als een undo/redo-browser, bij videoclips kun je bewerkingstappen alleen ongedaan maken voor complete frames.

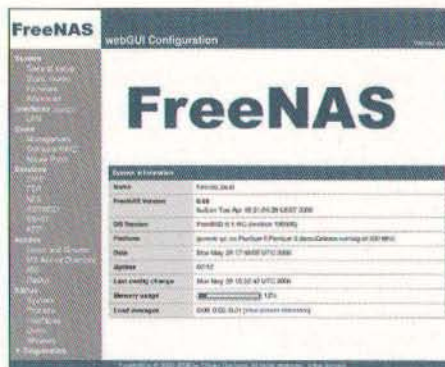
Jahshaka vertoont goede uitgangspunten – de combinatie van animatie, effecten en videomontage is op opensourcegebied ongeëvenaard. Met krachtige grafische hardware kun je veel productiestappen in realtime afwerken. De ontwikkelaars bevelen nVidia-hardware aan vanaf GeForce FX. Afhankelijk van de geïnstalleerde driverversie produceren ATI-kaarten grafische fouten op de desktop en in gerenderde bestanden.

Ondanks grootse beloftes van de ontwikkelaars werkte de bètaversie helaas nog niet stabiel. Bovendien ontbreken er nog enkele functies en de documentatie is summier.

Jahshaka 2.0 RC 3

Videomontagesysteem

Aanbieder	The Jahshaka Project, www.jahshaka.org
Systeemeisen	Linux (binaries voor Suse 10.1, Fedora Core 4.5), Windows 2000/XP, Mac OS X vanaf 10.4, OpenGL-grafische kaart (voorkeur nVidia)
Prijs	gratis (GPL)



Software-NAS

FreeNAS 0.66 verandert een gewone pc in een fileservers voor Windows-, Linux- en Apple-netwerken zonder een langdradige installatie.

Een Network Attached Storage (NAS) apparaat zorgt snel en makkelijk voor het delen van bestanden in een netwerk. FreeNAS verandert normale pc-hardware in een NAS. De software start vanaf de cd, maar kan ook op de harde schijf of op een bootable USB-stick geïnstalleerd worden. Als FreeNAS als live-cd draait slaat het programma alle instellingen op een floppy op. Het Engelse handboek help bij het installeren van het systeem, wat dankzij de webinterface erg simpel is.

FreeNAS bestaat uit een FreeBSD 6.1-kernel en de benodigde servers: Samba, FTP, SSH en NFS. Bovendien biedt het een fileserver voor Apples AFP-protocol. Het maakt de ingeschakelde services met zeroconf (Bonjour) in het netwerk bekend. De FreeNAS-server kan via rsync op gezette tijden gegevens van andere computers back-uppen, maar ook zelf geback-up worden. Over data gesproken: de schijven van de FreeNAS-computer kunnen als RAID 0, 1 of 5 geconfigureerd worden. Hierop kun je als bestandssysteem het BSD-typische UFS, maar ook ext2 of FAT32 gebruiken. Het systeem leest NTFS-geformatteerde schijven, maar kan deze niet beschrijven. FreeNAS kan opslagmedia behalve via IDE en SCSI ook via USB adresseren. Deze moeten echter handmatig via de webinterface worden gemount.

De NAS-software beheert de toegang via het ingebouwde gebruikersbeheer. Met Samba kun je een gebruiker ook via Active Directory authenticeren. Het systeem maakt – ondanks het nodige handwerk – een goede indruk. Het kan zich zeker met andere systemen meten.

FreeNAS 0.66

Software-NAS/bestandsserver

Producent	www.freenas.org
Systeemeisen	x86-pc, 96 MB RAM, cd-rom-drive
Prijs	gratis

The Future Now!



Experience it with Verbatim

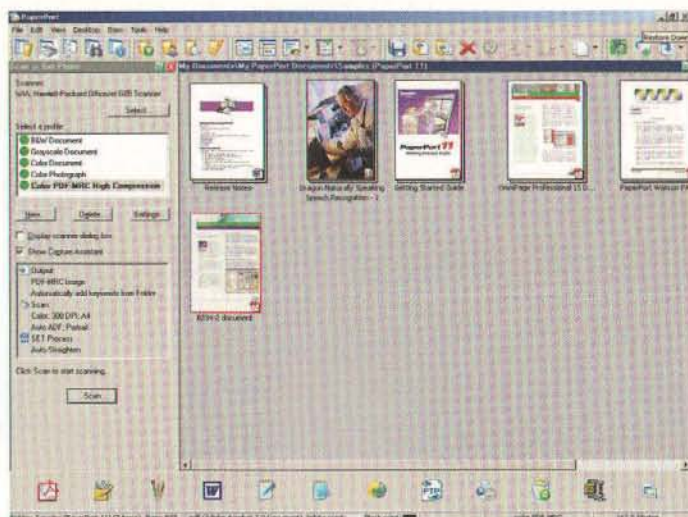


There is a revolution in home entertainment on the horizon! High Definition TV is set to hit our TV screens this year. High Definition TV provides incredible picture quality and surround sound. This superb resolution, excellent contrast, vivid colours and sound effects are capacity heavy. So, we need discs with much more capacity in order to record this HD footage. The next generation of TV is here, so are next generation optical discs!

There will be two formats released to answer the HD TV storage issue. These are Blu-ray Discs and HD DVD. Both discs work with new blue laser technology which means that more information can be stored onto a disc the same size as a CD or DVD.

For more information visit: www.verbatim-europe.com

 **Verbatim®**



Bestandsorganisatie

PaperPort helpt je met het organiseren van teksten, afbeeldingen en andere bestanden op je computer. Het helpt ook om bestanden terug te vinden die niet zo zorgvuldig werden opgeslagen.

In de foldermanager bepaal je welke lokale of netwerkmappen door het programma beheerd moeten worden. Het hoofdvvenster van PaperPort geeft de inhoud van deze mappen net als de Windows Verkenner weer als miniaturweergaven, pictogrammen of als een lijst. Eventueel toont een tweede venster een boomstructuur van alle mappen, het zoekmasker, een preview van het op dat moment geselecteerde bestand of de bijbehorende eigenschappen. Bij het installeren van de software worden in de standaard installatiefolder wel een aantal subfolders aangemaakt, maar de gebruiker is zelf verantwoordelijk voor het sorteren van scans en documenten. Na maximaal vijf keer starten moet PaperPort bij de producent geïnstalleerd worden.

Volgens Nuance kent het programma 150 bestandsformaten. In de test hadden we met de gangbare grafische en tekstformaten geen problemen. Zelfs bestanden die we met de bètaversie van Microsoft Office 2007 gemaakt hadden, worden door de meegeleverde PageView goed weergegeven, al was die versie van het Office-pakket niet geïnstalleerd op de testcomputer. Je kunt OpenOffice-documenten echter alleen maar openen als OpenOffice op je computer is geïnstalleerd. In dat geval laat PaperPort het aan het betreffende programma over om het document weer te geven.

Ingescande bankoverzichten, rekeningen en offertes, of foto's uit het geheugen van een digitale camera worden door het programma in de aangewezen mappen gezet. Aan een tekst kun je een bepaalde prioriteit toekennen en hem voorzien van een markerings- of een gekleurd vinkje. Afbeeldingen

kunnen scherper gemaakt, gecorrigeerd en van rode ogen ontdaan worden. Voor een volwassen beeldbewerkingspakket zijn deze functies echter niet toereikend. Bij het scannen kies je voor een van de vier profielen (zwart-wit, grijswaarden, kleurendocument of gekleurde foto). Ingescande formulieren kun je met het extra programma FormTyper meteen op het scherm invullen en vanuit de

toepassing e-mailen en printen. FormTyper probeert om de datavelden van een preview automatisch te herkennen, maar kan ook door de gebruiker op weg worden geholpen. PaperPort kan ook PDF's maken, in de standaardversie worden dat echter alleen (niet doorzoekbare) afbeeldingen.

Om een document dat verloren gegaan is weer terug te vinden, kun je met een trefwoord in de tekst van de bestanden zoeken, wat ook werkt met afbeeldingen met tekst. Het programma kan ook zoeken op sleutelwoorden, thema's en auteur – er van uitgaande dat je die informatie ook hebt toegekend aan het bestand. Het zoeken naar trefwoorden gaat er van uit dat PaperPort het databestand heeft geïndexeerd. Bij het analyseren van onze mengelmoeas aan testbestanden duurde dat indexeren wel even: op een computer met een 2,6 GHz processor en 512 MB werkgeheugen duurde dat voor 540 MB aan bestanden ongeveer een half uur. Het daadwerkelijke zoeken op een trefwoord werkte daarna indrukwekkend snel en compleet, ook als het gezochte woord in een PDF, screenshot of scan van matige kwaliteit stond. De geïntegreerde tekstherkenning werkt dus goed. Als het OCR-programma OmniPage van dezelfde producent op de computer geïnstalleerd is, delegeert PaperPort dit werk geheel vrijwillig. Dit werkt ook met de gratis SE2-versie van deze tekstherkenner, die bij veel scanners wordt meegeleverd.

PaperPort combineert bestandsviewer, beeldbewerking, tekstherkenning en desktop-zoeken. Als je op een van deze disciplines professionele functies nodig hebt kun je beter een gespecialiseerd programma gebruiken. Als basisfuncties voldoende zijn is dit allround pakket een betrouwbaar hulpmiddel om de bestandsexplosie op je thuiscomputer onder controle te houden.

PaperPort 11

Documentbeheer

Producent	Nuance, www.nuance.com
Systeemeisen	Windows 2000 (SP4) / XP (SP2)
Prijs	€ 79 (standaard); € 149 (professional)



Woordenboek

Als je Babylon 6 gebruikt heb je met een enkele klik toegang tot woordenboeken voor 50 talen.

Tijdens de installatie bepaal je met welke muis- en/of toetsencombinatie je het Babylon-venster wilt oproepen. Vervolgens heb je in alle toepassingen van Office tot en met Acrobat Reader de beschikking over de naslagfunctie. Babylon verklaart razendsnel een raadselachtige vakterm, vertaalt onbekende woorden en weet dat \$ 25 op het moment van schrijven € 19,77 waard is. Ook lengtematen en temperaturen kunnen omgerekend worden. Het geselecteerde begrip hoeft niet eens gemarkeerd te zijn, het is voldoende dat de muis zich erop bevindt.

De basissoftware bevat interne woordenboeken, toegang tot de Wikipedia-content en testversies van verschillende woordenboeken, waaronder van Dale's Handwoordenboek. Als je die na de 30-dagen probeertijd wilt blijven gebruiken kost dat € 49 voor alle handwoordenboeken of vanaf € 14 per taal. Daarnaast biedt de producent op zijn website nog ongeveer 1200 gratis woordenboeken aan die door Babylon-gebruikers samengesteld werden, vaak over zeer gespecialiseerde thema's.

Een nieuwe feature in versie 6 is het automatisch vertalen van een hele tekst. Dat werkt zelden goed, maar het werkt goed genoeg om een ruwe vertaling van een eenvoudige zin te maken. Als de woordenboeken zich op de harde schijf bevinden kun je ook offline zoeken, maar voor het vertalen van een tekst heb je een internetverbinding nodig.

Babylon is al lang geen kleine gratis tool meer. Als je er meerdere woordenboeken bij koopt, kost het al snel meer dan honderd euro. Dat loont echter wel als je vaak wat op moet zoeken, al is het maar omdat je er aardig wat tijd mee bespaart.

Babylon 6

Naslagsoftware

Producent	Babylon, www.babylon.com/dut
Systeemeisen	Windows 2000 / XP
Prijs	Eenmalig € 59 of jaarlijks € 29

Karsten Violka

Legalize it!

XP-installaties achteraf legaliseren

Met het programma „Windows Genuine Advantage“ (WGA) maakt Microsoft het gebruikers die met een niet gelicentieerde Windows-versie werken steeds moeilijker en verhindert bijvoorbeeld het handmatig downloaden van software-updates. De software-producent biedt verschillende opties om een Windows-versie, waarvan Microsoft vermoedt dat die niet zuiver op de graat is, te legaliseren.

Sinds Microsoft de echtheids-test WGA voor Windows XP heeft aangescherpt, worden ervaren computergebruikers steeds vaker door kennissen verrast met de vraag hoe ze een systeem kunnen legaliseren dat wordt herkend als een illegale versie van Windows – in het ideale geval zonder dat opnieuw installeren nodig is. Het vervangen van de productkey door die van een nieuw gekochte Windows-licentie is snel gedaan en kan ook worden uitgevoerd via ‘Hulp op afstand’ [1].

Als het om een te goeder trouw gekochte Windows-versie gaat die toch een vervalsing blijkt te zijn, is er een kans dat Microsoft die gratis inruilt tegen een echte volledige versie, maar alleen als het gaat om een goed gemaakte vervalsing en je een aankoopbewijs kunt overhandigen. Voor een met een viltstift beschreven zelfgebrande cd zal Microsoft begrijpelijkerwijs geen gratis vervanging leveren.

De procedure voor het inruilen van een vervalsing wordt op de website van Microsoft uitgelegd. Je moet behalve de illegale cd ook het aankoopbewijs en verdere bewijsmiddelen opsturen, bijvoorbeeld acceptgiro's, die Microsoft kan gebruiken om de leverancier juridisch te pakken.

Dealers

Sinds eind mei melden de updatemechanismen van Windows dat de WGA Notification een belangrijke update is, die de echtheid van de geïnstalleerde Windows test. Als de productsleutel die bij de installatie hoort niet in orde lijkt

te zijn, plakt de update waarschuwingen over de systeemstart. De dialoogvensters van de WGA Notification bieden je aan om meteen een legale Windows-licentie aan te schaffen. De Professional-versie kost hier volgens de FAQ 149 dollar, XP Home 99 dollar. Microsoft biedt voor deze versies support: voor twee vragen komen er geen extra kosten bij.

Nadat je via je creditcard of een bankoverschrijving hebt betaald, krijg je meteen de nieuwe productkey in je e-mail, nog voordat de originele cd door Microsoft wordt opgestuurd. Microsoft biedt een tool om een illegale key makkelijk te vervangen door de nieuw gekochte key.

Als je je Windows-licentie elders koopt, kun je helaas maar weinig geld besparen. De straatprijs voor de System-Builders-versies van Windows XP Pro ligt momenteel rond de 150 euro. De Home-versie kost rond de 90 euro. Bij deze prijs zit dan ook nog geen support. Je kunt trouwens een aanwezige Professional-installatie niet downgraden naar een goedkopere XP Home zonder je systeem opnieuw te installeren.

Een goedkoper alternatief is de Media Center Edition die als System-Builder-versie al voor rond de 100 euro verkrijgbaar is. Hij is bijna identiek aan Win-

dows XP Pro. In [3] hebben we laten zien hoe je twee kleine beperkingen kunt opheffen: na de daar beschreven operatie kun je MCE ook achteraf nog lid maken van een netwerkdomain en je kunt de optie /savecred van het commando runas gebruiken, wat handig is voor het werken zonder beheerdersrechten [4].

Bij duidelijk goedkopere aanbiedingen moet je goed uitkijken. Wij raden af om recovery- en OEM-cd's, die oorspronkelijk bij een complete pc werden meegeleverd, los te kopen. Het is niet zeker of bij deze exemplaren de activatie probleemloos lukt en ook niet of Microsoft de productkeys als geldig accepteert.

Reclassering

Microsoft biedt twee tools aan die handig zijn voor het legaliseren van een XP-installatie: met de 'Genuine Advantage Diagnostic Tool' [5] kun je te allen tijde toetsen of Microsoft de actuele productkey als geldig accepteert. Deze tool moet je als administrator starten.

Als deze toets faalt moet je eerst checken of de gemelde actuele key eigenlijk wel overeenkomt met je licentie. De diagnostictool laat de laatste 15 tekens van de actuele productkey zien. Bij compleet gekochte

pc's vind je de key meestal op een sticker die op de behuizing zit – en die zou eigenlijk moeten werken.

Met de 'Key Update Tool' kun je de oude key zonder herinstallatie vervangen door de nieuwe, mits deze overeenkomt met de aanwezige Windows-versie. De tool heeft hiervoor een internetverbinding nodig. Na het starten toetst het de systeembestanden eerst uitvoerig voordat het om invoer van de nieuwe key vraagt en daarna het systeem herstart.

Op veel pc's waar de WGA-test faalt vind je zogenaamde volumelicentie-versies van XP Professional die geen activatie nodig hebben en dus vaak als kopie in omloop zijn. Het is interessant dat wij er zelfs in slaagden om zo'n versie van de key te voorzien van de System-Builder-versie van XP Professional, zodat de WGA-test hierna niet meer zeurde en ook de Windows-Update-website alle downloads aanbood. De activatie die de System-Builder-versie eigenlijk nodig heeft, was nog steeds niet nodig.

De key van een Home-editie accepteerde de tool voor de geïnstalleerde Pro-versie zoals verwacht niet, maar installeerde wel die van de MCE-versie. Als je echter ook wilt genieten van de nieuwe Media-Center-functies, moet je het systeem helemaal opnieuw installeren. De Media Center Edition kun je niet gewoon installeren via een update-installatie, wij hadden ook geen succes met een herinstallatie.

Literatuur

- [1] Johannes Endres, Peter Siering, Verre vensters, PC op afstand bedienen en niet alleen met Remote Desktop, c't 7-8/05, p. 100
- [2] FAQ over WGA: www.microsoft.com/genuine/downloads/faq.aspx#Question6Label
- [3] Axel Vahldiek, MCE Professional, Windows XP Professional functies activeren in Media Center Edition 2005, c't 6/05, p. 49
- [4] Johannes Endres, Even admin-bellen, Autonom werken onder Windows XP zonder beheerdersrechten, c't 01-02/06 p. 86
- [5] Genuine Advantage Diagnostics tool: <http://go.microsoft.com/fwlink/?linkid=52012>
- [6] Key Update Tool: <http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=50346> **ct**

Productsleutel

Aanwezige versie	Key zonder herinstallatie vervangen met key voor		
	XP Professional	XP Home	XP MCE
XP Professional Volumelicentie	✓	–	✓ ¹
XP Professional	✓	–	✓ ¹
XP Home	–	✓	–

¹ De MCE-functies krijg je alleen na een nieuwe installatie



Sneller? Wie dan?

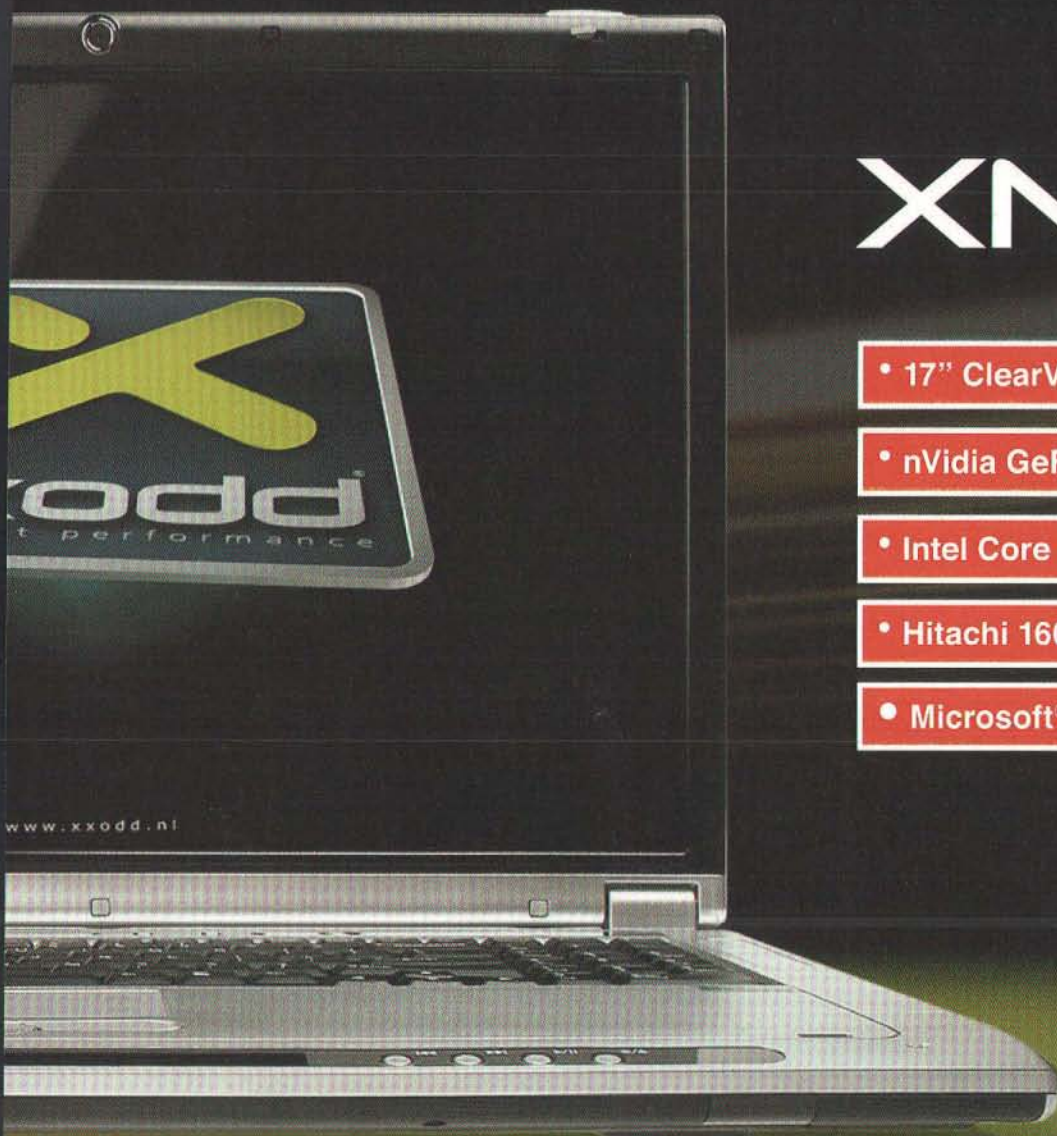


Microsoft®
GOLD CERTIFIED

Partner

www.xxodd.nl

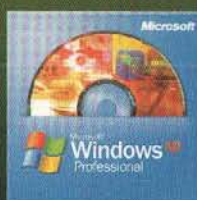
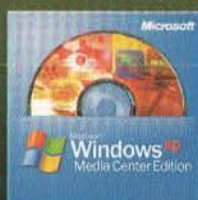
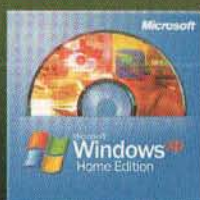
Wij voorinstalleren legitieme Windows[®] software



XNi 570U³ notebook

The Xtreme collection
Personal Notebook

- 17" ClearView TFT 1920x1200 WUXGA
- nVidia GeForce Go 7900GTX 512MB VGA
- Intel Core Duo T2700 2,33GHz processor
- Hitachi 160GB harde schijf
- Microsoft[®] Windows[®] XP Professional



Strijd der titanen

Titan Quest is de eerste gamerelease van Ironware. Het spel is ontwikkeld door de co-producer van het bekende *Age of Empires* (Brian Sullivan) en de schrijver van *Braveheart* Randall Wallace. Het verhaal plaatst de speler als held(in) in het oude Griekenland, Egypte en Azië met de opdracht de mensheid te beschermen tegen monsters, mythische beesten en de boosaardige Titanen, die zijn ontsnapt uit hun gevangenis waarin ze door de goden waren opgesloten.

Voor het begin van het spel moet je een spelfiguur (character) aanmaken en deze een naam geven. Wat de uiterlijke kenmerken betreft kun je alleen kiezen tussen man of vrouw en de kleur van je tuniek. Het Griekse platteland is fraai, gedetailleerd vormgegeven. Zo sieren mooie waterreflecties je scherm op, beweegt het gras als je er doorheen loopt en veranderen schaduwen als gevolg van dag en nacht. Handig is ook dat je kunt in- en uitzoomen op je character. Het is echter niet mogelijk de camera te draaien zoals bijvoorbeeld bij *Dungeon Siege* (II) wel kon.

Door monsters en ander gespuis te verslaan, samen met het voltooien van opdrachten (quests) verdienen je ervaringspunten. Met genoeg ervaring stijgt je een level en moet je je specialisme oftewel mastery kiezen. Binnen zo'n specialisme heb je weer verschillende vaardigheden (skills), die je kunt indelen met behulp van 'skill-points'. Na elk nieuw level heb je de beschikking over extra skill-points waardoor je je spelfiguur kunt ontwikkelen tot een volwaardige held(in). Ben je eenmaal wat verder in het spel gevorderd, dan kun je zelfs een tweede mastery nemen waardoor je nog krachtiger kunt worden. Een leuke optie is dat je speciale npc's (non-player characters) kunt tegenkomen, waarbij je tegen betaling je masteries opnieuw kunt indelen. Ben je je leven als sterke warrior zat en wil je liever eens als magiër de monsters te lijf gaan, dan hoef je dus niet helemaal opnieuw te beginnen.

Natuurlijk ontloopt *Titan Quest* de vergelijking met *Diablo* (II) niet



– de koning van het hack&slash-genre. Het spel is erg leuk om te spelen maar heeft een paar irritante punten die ervoor zorgen dat het spel van Blizzard nog niet van de troon wordt gestoten. Ten eerste kun je je inventory niet sorteren, zodat je vaak eerst 5 minuten zit te puzzelen om toch zoveel mogelijk spullen mee te kunnen nemen. Dan is er de multiplayer-optie, die overigens best leuk is om te spelen, maar waarmee je (nog) niet kunt spelen op officiële servers met een wereld die permanent online is, zoals bij *Diablo*. Daarnaast wordt je spelplezier vergald door diverse bugs en crashes, maar gelukkig worden die voor het merendeel opgelost door de al snel uitgebrachte update. Verder heeft het spel hier en daar last van frame-drops, vooral als er (te)veel lichteffecten of monsters op je scherm aanwezig zijn. Maar ook de quests bestaan vaak uit niets meer dan 'dood beest zus' of 'versla monster zo'. Als je de up-

date hebt geïnstalleerd zorgt *Titan Quest* uiteindelijk toch voor een prettige spelervaring, die zowel de beginnende als de ervaren liefhebber van hack&slash-spellen zal aanspreken.

Titan Quest

Producent	Iron Lore, www.ironlore.com	
Besturingssysteem	Windows XP, Windows 2000	
Hardware-eisen	1,8 GHz-pc, 512 MB RAM, grafische kaart met 64 MB met minimaal DirectX 8	
Kopieerbescherming	SecuRom	
Multiplayer	Ja	
Speelbaar zonder beheerdersrechten	Ja	
Graphics	⊕	
Geluid	⊕	
Plezier op lange termijn	⊕	
Tech. aspecten	○	
Prijs	ca. € 50	
⊕⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ voldoende
⊖ slecht	⊖⊖ zeer slecht	



www.pegi.info

Helemaal ondersteboven

In **Prey** kruip je in de huid van Tommy, een Cherokee indiaan wiens wereld totaal op zijn kop gezet wordt als zijn vriendin en het hele indianenreservaat door een enorm ruimteschip worden opgezogen. *Prey* maakt gebruik van een aangepaste *Doom3*-

engine en tovert een prachtige wereld op je scherm. De high-tech uitstraling van het interieur van het ruimteschip en de organische elementen hebben nog het meeste weg van *Quake 4*.

3D Realms heeft bovendien enkele originele ideeën aan het spel toegevoegd. Zo zijn er gedeelten waar je tegen de muur en zelfs op het plafond kunt lopen met behulp van de 'wall walk'. Daarnaast verandert de zwaartekracht regelmatig als je op een knop hebt gedrukt of door een 'portal' bent gelopen. Met de wall walk zorgt dit voor enkele interessante puzzels en wordt het spel ook een stukje moeilijker, aangezien tegenstanders je regelmatig vanaf het plafond aanvallen en je vaak even gedoriënteerd bent door het draaien van het vertrek. Daarnaast is er de zogenaamde 'death walk'. Deze loop der doden zorgt ervoor dat Tommy terug kan keren naar zijn lichaam als hij is doodgegaan. Als laatste is er nog de 'spirit walk', waarmee Tommy zijn geest kan scheiden van zijn lichaam. Zijn fysieke lichaam blijft dan achter,

maar is nog steeds kwetsbaar voor aanvallen, terwijl zijn geest gewoon rond kan lopen. In deze toestand kun je door eventuele hindernissen heenlopen en ze uitschakelen om daarna terug te keren in je lichaam en je weg gewoon te vervolgen.

Naast deze indianenkrachten moet er vooral veel geschoten worden. De verschillende wapens zijn mooi vormgegeven, maar de meeste zijn wel weer van het standaardtype (bijvoorbeeld machinegeweer, rocket-launcher, plasmageweer). De verschillende grafische effecten komen goed tot hun recht. Regelmatig worden er prachtige visuele hoogstandjes uit de kast gehaald die het spel interessant houden. De levels zijn leuk en gevarieerd om te spelen maar de complete single-player campagne is wat aan de korte kant. Hierdoor heb je het spel in een

week(end) uitgespeeld. Dit komt voornamelijk door de death walk, die ervoor zorgt dat je in principe altijd kunt verder gaan waar je was gebleven. Verder is er nog de multiplayer-mode, die leuk is om te spelen, al is het aantal speltypen wel beperkt. Meer opties dan 'deathmatch' en 'team match' zijn er (nog) niet.

Prey zorgt voor een leuke spelervaring en introduceert enkele frisse ideeën in het oude shooter-genre. Jammer dat het spel wat aan de korte kant is, maar dit wordt gecompenseerd door de aanwezige multiplayer-opties. Nu maar hopen dat het ontwikkelen van *Prey 2* niet weer 10 jaar duurt.



Prey		
Producent	3D Realms, www.3drealms.com	
Besturingssysteem	Windows XP, Win- dows 2000	
Hardware-eisen	2,0 GHz-pc, 512 MB RAM, DirectX 9.0c grafische kaart met 64 MB	
Kopieerbescherming	SecuRom	
Multiplayer	Ja	
Speelbaar zonder beheerdersrechten	Ja	
Graphics	⊕⊕	
Geluid	⊕	
Plezier op lange termijn	○	
Tech. aspecten	⊕	
Prijs	ca. € 50	
⊕⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ voldoende
⊖ slecht	⊖⊖ zeer slecht	



www.pegi.info

Wat is een .DPP of .MAF?

Wat doet een .mbx-bestand eigenlijk? Welk programma heb ik nodig om een .mkv-bestand te openen? En wat kan ik überhaupt met een .ex_-bestand? Bestands-extensies, waaraan Windows herkent wat voor soort bestand het is en hoe er mee omgegaan moet worden, zijn voor veel mensen nog steeds een gesloten boek. Bovendien is het niet aan te raden om Windows na een dubbelklik op een bestand naar een geschikt programma op internet te laten zoeken. Volgens onze ervaringen levert dat meestal het verkeerde resultaat op, zodat je beter met een goede editor als ViM een kijkje in het bestand kunt nemen om



www.filext.com

het type te achterhalen.

Een alternatief voor deze botte methode is **FileExt**. Deze website geeft gedetailleerde informatie over bekende extensies, zelfs als deze met cijfers of speciale tekens beginnen. Dus letterlijk van A (Unix Library, Free Pascal Archive File, Assembly-broncode voor de Macintosh of ADA-programma) tot ZZZ (Micro Perfect Products Sleep Mode). Van iedere extensie wordt niet alleen een korte uitleg gegeven over het soort bestanden waar het om gaat, maar ook een of meerdere verwijzingen naar websites waar je software kunt vinden die je nodig hebt om het type bestanden te openen.

Google Earth komt overal

Google Earth is een service die inmiddels in vele websites is geïntegreerd. Of dit uit privacy-overwegingen nou zo'n goed idee is, is zeker niet altijd even duidelijk. Maar er zijn zeer interessante implementaties die laten zien wat er allemaal met Google Earth mogelijk is.

Zo wordt het hele aanbod van Marktplaats.nl op **Jigdo.com** in kaart gebracht. Daarmee is het natuurlijk makkelijker te zien hoe ver je zou moeten reizen om bijvoorbeeld een auto die op Marktplaats wordt aangeboden te bekijken dan wanneer je bijvoorbeeld op postcode zou filteren.

Voor huizenzoekers is bij **beta.funda.nl** een vergelijkbaar aanbod speciaal voor de huizenmarkt te vinden. Je weet zo meteen in welke buurt een huis wordt aan-



<http://beta.funda.nl>
www.misdaadkaart.nl

geboden, en je kunt ook zien hoe ver het bijvoorbeeld is naar je werk of naar de dichtstbijzijnde oprit van de snelweg.

Hoe veilig de beoogde locatie is kun je vervolgens op de **Misdaadkaart.nl** achterhalen, waar de landelijke politieberichten in kaart worden gebracht.
www.jigdo.com



Real-life home-video's

Ben je al die glad gepolijste, chique maar ook van weinig karakter getuigende film- en tv-producties beu? Hunker je wel eens naar amateurfilms en het 'ware leven'? Er zijn sites op internet waar je dit in de vorm van filmclips kunt vinden.

Wat functieomvang betreft loopt online videotheek **YouTube** ver voor op de andere topper Google Video. Op het Engelstalige YouTube-platform bieden hobbyfilmers duizenden films aan het publiek aan. Na registratie kunnen de opnames van je pc of zelfs van je gsm direct naar de streaming aanbieder worden

verzonden. De filmpjes mogen niet meer dan 100 MB groot zijn en niet langer dan tien minuten duren. Auteursrechtelijk beschermde inhoud of ongepaste filmpjes worden snel weer verwijderd.

De streams kunnen ook makkelijk in je eigen blog of homepage worden ingebouwd, maar het is niet zo makkelijk om ze te downloaden om ze lokaal te gebruiken. Als je ze niet moeizaam in de browser-cache wilt opzoeken en je er ook geen Firefox-extensie voor hebt geïnstalleerd, kan **Keepvid** je helpen. Deze service laadt van een serie streaming-servers de gewenste video's, zodat je die dan lokaal kunt opslaan. De clips van YouTube worden trouwens als FlashVideo verstuurd, Keepvid raadt hier een geschikte player voor aan.

www.youtube.com
<http://video.google.com>
<http://keepvid.com>



Kijk om je heen

Ed Fink is een fotograaf die bekend staat om zijn 360° panoramafoto's. Maar in tegenstelling tot de meeste panoramafotografen vindt hij een vaste standplaats niet nodig om zijn foto's te maken.

Zo gaat **Big Eye in the Sky** letterlijk de lucht in. Vanuit een helikopter heeft hij een aantal adembenemende panorama's gemaakt die hij op zijn website laat zien. Of het nou bezienswaardigheden zoals de Minnesota State Capitol, plaatsen als St. Paul of foto's van de gevolgen van de orkaan Katrina zijn, het zijn schitterende



www.bigeyeinthesky.com

opnamen. Die laatste opnamen, de gevolgen van Katrina, heeft hij trouwens gemaakt voor de Washington Post.

Om de panorama's goed te bekijken, zijn een breedbandverbinding en Quicktime aan te raden.

Van Anatomische Les tot Musical

Voor de een is het een jubileum dat door de vele berichten op tv etc. langzaam maar vervelend begint te worden. Een ander kan er niet genoeg van krijgen. We hebben het dan natuurlijk over het Rembrandtjaar.

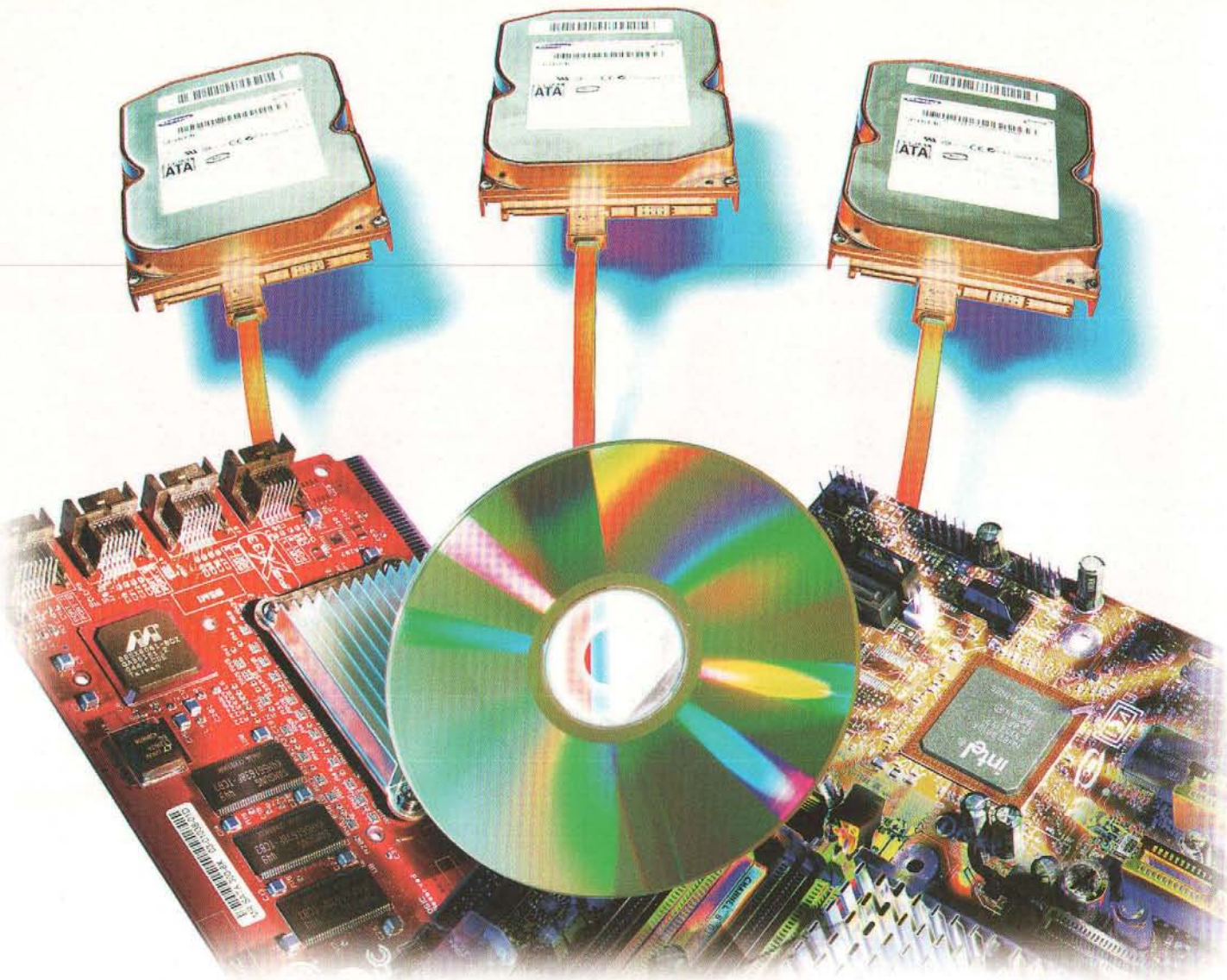
Zoals iedereen inmiddels wel weet, werd Rembrandt 400 jaar geleden in Leiden geboren als Rembrandt Harmenszoon van Rijn. Voor zijn 400^{ste} verjaardag zijn in heel Nederland allerlei activiteiten op touw gezet.

Van alles wat er in verband met het Rembrandtjaar te beleven valt, waaronder 'Rembrandt De Musical', geeft de site van de stichting **Rembrandt 400** een

overzicht. Naast het officiële programma, zijn hier ook kleinere activiteiten overzichtelijk bij elkaar gezet. En je kunt je ook uitvoerig laten inlichten over zijn leven en werk, en de tijd waarin hij leefde.



www.rembrandt400.com



Boi Feddern, Thorsten Leemhuis

Gegevens in de hand

Harde schijven combineren tot RAID-arrays

Meer veiligheid, meer performance of zelfs beide: het combineren van meerdere harde schijven tot een logische eenheid moet ook handig zijn voor de thuisgebruiker. Maar zijn de voordelen de moeite ook echt waard?

De afkorting RAID staat voor Redundant Array of Independent (of Inexpensive) Disks. Wat op het eerste gezicht een ingewikkelde techniek lijkt, is in de praktijk een heel simpel principe: een adapter of het besturingssysteem voegt twee of meer harde schijven samen tot een logische eenheid die je kunt gebruiken als een gewone harde schijf. Een RAID kan daarbij vergeleken met meerdere afzonderlijke schijven de snelheid verhogen of de bescherming tegen het uitvallen van schijven

verbeteren. Met drie of meer schijven kun je deze voordelen zelfs combineren.

Er zijn zeven RAID-levels met de nummers 0 tot en met 6, waarvan de levels 0, 1, 5 en 6 het meeste gebruikt worden. Tweecijferige aanduidingen geven aan dat er twee RAID-levels gecombineerd worden: 10 of 0+1 staan bijvoorbeeld voor verschillende combinaties van RAID 1 en 0.

Bij RAID 0 (striping) verdeelt de adapter de gegevens beurtelings over alle schijven van de

configuratie. Een blok gegevens van 128 kB kan door de adapter bijvoorbeeld verdeeld worden in twee stukken van ieder 64 kB, die hij op twee schijven parallel kan schrijven of lezen – zo zou je in theorie bij sequentiële benaderingen de gegevenstransferrates van de schijven bij elkaar kunnen optellen. Aangezien RAID 0 ondanks de R in de afkorting geen redundantie biedt, ben je wel alle gegevens kwijt die op de array stonden als een van de harde schijven in de RAID uitvalt. RAID 1 (mirroring) beschermt

tegen het uitvallen van een harde schijf. De adapter schrijft de gegevens hierbij tegelijkertijd naar twee harde schijven weg, in plaats van naar één. De gegevens worden dan dus feitelijk gespiegeld. Als een harde schijf uitvalt, kun je met de andere schijf doorwerken zonder gegevens of performance te verliezen. Door het spiegelen raak je echter de helft van de opslagcapaciteit kwijt. Schrijven naar een RAID 1 gaat bij de benadering met dezelfde snelheid als bij een enkele harde schijf. Bij het lezen kan de performance erop vooruitgaan als er intelligente adapters gebruikt worden, mits de gegevens parallel van de deelnemende schijven gelezen kunnen worden.

RAID 5 werkt met drie of meer harde schijven. Een blok met 128 kB aan gegevens wordt hierbij door de adapter bijvoorbeeld verdeeld in twee delen van 64 kB die hij op de schijven een en twee vastlegt. Op de derde schijf schrijft hij een even groot blok aan pariteitsgegevens die hij

via een exclusive-or-berekening (XOR) afleidt van de twee gegevenspakketten. Bij het volgende blok krijgt de eerste schijf de checksum en de andere twee schijven de gegevens, bij het daaropvolgende blok komt de checksum op de tweede schijf terecht. Dit blijft zo doorgaan om de pariteitsgegevens gelijkmatig over de drie schijven te verdelen.

Bij het uitvallen van een harde schijf kan de adapter uit de checksums en de overgebleven gegevens alle eerder vastgelegde gegevens herstellen en deze indien nodig naar een vervangende harde schijf schrijven. De opslagcapaciteit van een RAID 5 is altijd het $(n-1)$ -voudige van de capaciteit van de kleinste gegevensdrager, waarbij n staat voor de hoeveelheid harde schijven in de configuratie. De parallelle harddiskbenaderingen maken bij het lezen van RAID 5 een hogere gegevenssnelheid mogelijk dan bij een enkele harde schijf. Ook bij het schrijven is de performance vaak hoger, maar door het berekenen en schrijven van de checksums wordt de optimale transferrate niet gehaald.

Voor RAID 6, dat vooral in professionele omgevingen wordt gebruikt, heb je minimaal vier harde schijven nodig. Hierbij worden twee checksums opgeslagen en daardoor kunnen er twee harde schijven uitvallen zonder gegevensverlies. Gedetailleerde achtergrondinformatie over deze en de nog maar weinig gebruikte RAID-levels 2, 3 en 4 vind je in [1,2].

Als een schijf in RAID 1 of 5 uitvalt, kan een meedraaiende reserveschijf, de zogenaamde Hot Spare, te hulp schieten. De adapter vult dan automatisch de reserveschijf met de gegevens van de uitgevallen harde schijf, zodat er na verloop van tijd weer redundantie bestaat en er desnoods nog een harde schijf kan uitvallen.

Ook al gaat het bij JBOD (Just a Bunch Of Disks) niet om een RAID-level, toch wordt dit vaak in een adem met RAID genoemd. In het verleden bestond een JBOD gewoon uit meerdere afzonderlijk geadresseerde harde schijven in een externe behuizing. Vandaag de dag duiden de meeste adapterproducenten hiermee een logische eenheid aan die gemaakt wordt door meerdere schijven achter elkaar te koppe-

len. Dit stond vroeger bekend als concatenation (aaneenschakeling). JBOD's maken het beheeren van grote gegevenshoeveelheden makkelijker, maar hebben zonder het snelheidsvoordeel toch dezelfde gevaren als RAID 0.

Soft- en hardware-RAID

Bij de klassieke methode om een RAID-configuratie op te zetten, krijgt een RAID-adapter met een eigen processor de taak de gegevens over de deelnemende harde schijven te verdelen en indien nodig de checksums te berekenen. Linux, Windows NT en hun opvolgers kunnen enkele RAID-levels echter ook softwarematig realiseren via de cpu. Dit wordt meestal aangeduid als software-RAID.

Veel van de RAID-adapters die zijn ingebouwd in moederborden en de meeste goedkope RAID-adapters vormen een tussenstap tussen hard- en software-RAID's. Bij deze oplossing, die wij als 'host-RAID' willen aanduiden, beheert de controller samen met de adapter-BIOS en de drivers de RAID. Net als bij een software-RAID moet de cpu bij een host-RAID de omslachtige berekeningen afhandelen. De adapters worden daarom vaak ook kleinerend software-RAID- of fake-RAID-adapters genoemd.

Net als bij een hardware-RAID ben je bij een host-RAID gebonden aan de bijbehorende adapter. Bij een defect moet je dezelfde of een compatibele adapter kopen om de gegevens op de RAID weer te kunnen benaderen. Dit kan door de korte productcycli bij de goedkopere host-RAID-adapters en bij moederborden voor desktops al snel voor problemen zorgen.

Bovendien maken moederborden met RAID-opties het upgraden later moeilijker: bij het vervangen van een moederbord door een volgend model met een chipset van dezelfde producent functioneert de oude RAID-configuratie op het nieuwe moederbord vaak nog, maar als je overstapt naar een andere chipset-producent moet je de gegevens eerst ergens anders opslaan, de oude RAID-configuratie ontmantelen, op het nieuwe moederbord een RAID aanmaken en dan de gegevens terugzetten – typisch zo'n klusje voor een regenachtig week-

einde, dat je kunt vermijden met een pure software-RAID of een adapter-insteekkaart.

Windows

Windows 2000 en zijn opvolgers Windows XP Professional en Windows Server kunnen harde schijven als 'dynamische volumes' beheeren [3]. Al met al kennen deze Windows-versies vijf verschillende soorten dynamische volumes: de tegenhanger van de normale partitie is een 'eenvoudig' volume, waarvan Windows-systemen in tegenstelling tot de vier andere soorten ook kunnen starten. Een 'spanned' volume (van het Engelse *spanning* -red) voegt de opslagruimte van meerdere harde schijven net als bij een JBOD samen tot een enkel groot volume. Behalve deze twee modi kennen de Windows-systemen ook de RAID-levels 0, 1 en 5.

De foutbestendige RAID-modi 1 en 5 kun je bij Windows XP Professional normaliter niet gebruiken. Je kunt echter de systeembestanden patchen en de functie inschakelen [4]. Hierbij moet je er echter altijd rekening mee houden dat een volgende Windows-update of Service Pack deze verandering weer teniet kan doen en de gegevens op de software-RAID dan niet meer bereikbaar zouden kunnen zijn.

Dynamische volumes kunnen alleen benaderd worden door moderne Windows-versies – DOS; Windows 9x, ME en Home lopen daar op stuk, net als veel disk-imagers en partitioneringsprogramma's.

De snelheid van software-RAID 0 en 1 doet niet onder voor die van professionele adapters: bij een RAID 0 van drie harde schijven scoorde een Windows software-RAID met ca. 210 MB/s even goed als de snelste hardware en host-RAID-adapters en bereikte daarmee het theoretische maximum van de testconfiguratie. Met bijna 70 MB/s geldt hetzelfde voor een RAID-1-configuratie. De cpu-belasting lag hierbij iets boven het niveau van de host-RAID-adapters.

Bij een RAID 5-configuratie haalde Windows een leesnelheid van 140 MB/s – als je rekening houdt met de iets hogere cpu-belasting eindigt de software-RAID in het bovenste middenveld van de adapters die we op de volgende pagina's testen. Bij het schrijven ligt Windows

met slechts 30 MB/s duidelijk onder het gemiddelde, maar scoort nog steeds beter dan de langzaamste host-RAID-adapters.

Linux

Net als bij Windows is het ook bij Linux mogelijk om harddisk-arrays softwarematig op te zetten zonder speciale adapters te gebruiken. Naast RAID 0, 1 en 5 beheerst Linux ook de levels 4 en 6, en combinaties van deze RAID-levels. Sinds de medio-juni verschenen kernel 2.6.17 kan Linux een RAID 5-configuratie tijdens het gebruik vergroten met een extra opslagmedium.

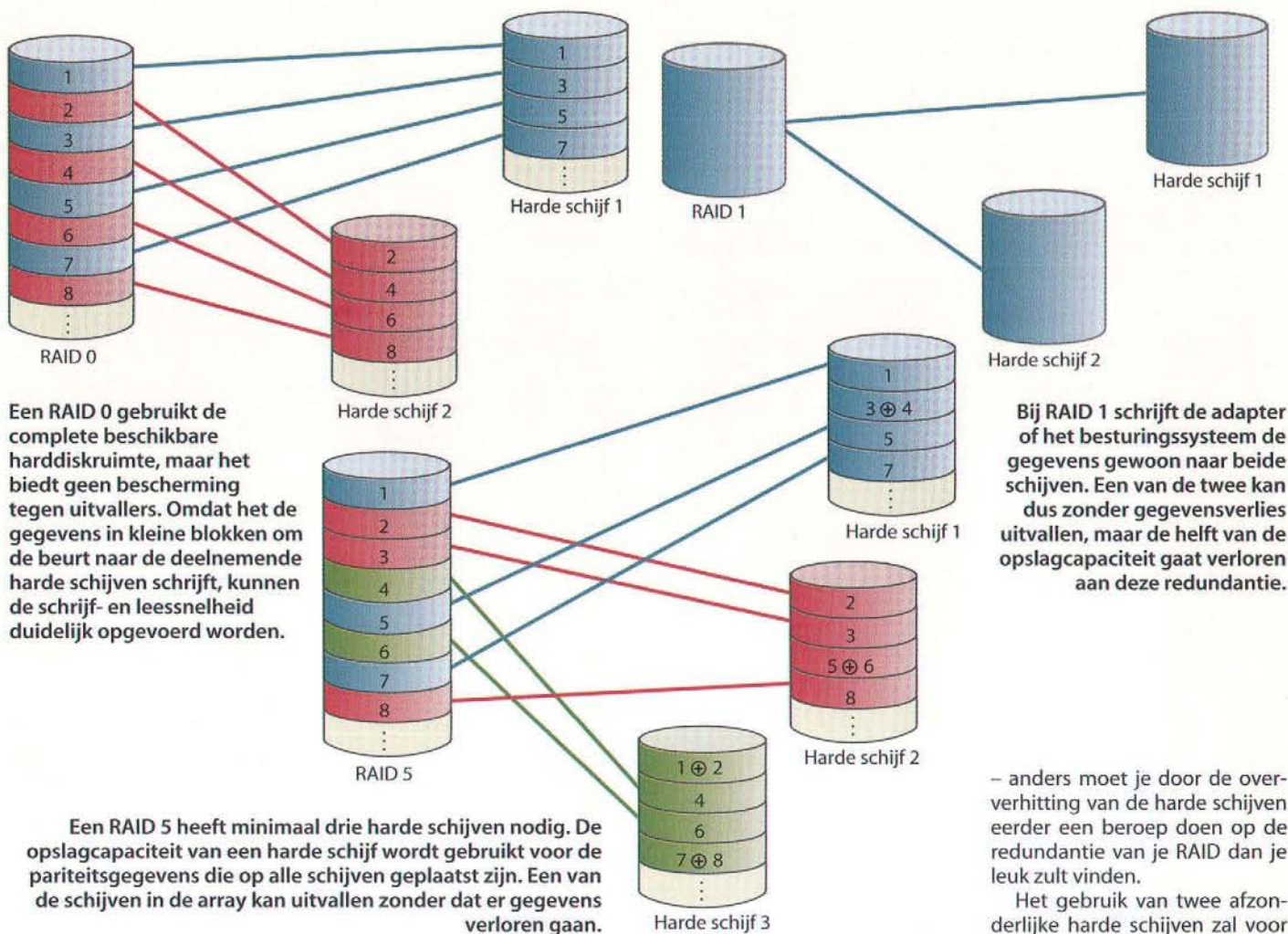
Om een RAID in te richten gebruik je dikwijls de tool *mdadm* samen met de in de kernel aanwezige Mapper Device (MD); je kunt een RAID 0 ook met device mappers direct bij het opzetten van een Logical Volume met LVM aanmaken.

Net als bij een software-RAID onder Windows werden bij Linux bij RAID 0 en 1 resultaten behaald die dichtbij het theoretische maximum van onze testapparaten lagen. Bij een RAID 5 van drie harde schijven viel Linux echter terug: met slechts 85 MB/s bij leesacties bleef de software-RAID duidelijk achter bij Windows en de geteste adapters. Bij het schrijven naar de RAID 5 lag Linux met 40 MB/s weliswaar nog voor op Windows, maar het resultaat bleef toch duidelijk achter bij de meeste adapters.

Aangezien Linux de host-RAID-adapters meestal als normale storage-adapters aanspreekt en de RAID-opties negeert, is het tegelijkertijd gebruiken van Linux en Windows op een RAID-systeem een probleem. Met het programma *dmraid* kun je veel host-RAID-formaten correct aanspreken – meer hierover in het kader op p.64.

RAID in de praktijk

Een hard- of softwarematig RAID-systeem brengt door de extra abstractie laag ook gevaren met zich mee: sommige adapters schrijven bijvoorbeeld de configuratiegegevens naar normaal gesproken niet gebruikte delen van de in de RAID opgenomen schijven. Het gebeurde in het c't-laboratorium in een paar ongelukkige gevallen dat deze sectoren werden overschreven. De



op de RAID-schijven opgeslagen gegevens gingen zo verloren, omdat de adapter de RAID hierna niet meer kon herkennen.

Bij RAID 0 stijgt de kans op gegevensverlies vergeleken met een enkele drive sterk – zo'n configuratie is dus eerder aan te raden om tijdelijke gegevens of programmeergegevens op te slaan en niet zo zeer voor belangrijke gegevens. Bovendien biedt RAID 0 alleen bij sequentiële transfers een echt snelheidsvoordeel – als de harde schijven veel kleine en sterk verspreid liggende bestanden moeten lezen, is de performancewinst van een RAID 0 bijna nihil.

Twee afzonderlijke gebruikte harde schijven kunnen soms zelfs sneller werken dan een RAID 0 die uit twee harde schijven bestaat – bijvoorbeeld als een programma gegevens sequentieel leest en tegelijkertijd gegevens sequentieel wegschrijft. Dit bleek in het c't-laboratorium bijvoorbeeld bij het demultiplexen van een MPEG-bestand met het programma ProjectX: terwijl bij het

lezen en schrijven op een harde schijf 185 seconden nodig waren voor het omzetten, was een RAID 0-configuratie met twee schijven al na 160 seconden klaar. Een software-RAID onder Windows had maar weinig meer nodig; het snelste resultaat van 150 seconden haalden we met twee afzonderlijk aangesproken harde schijven waarbij de ene als bron en de andere als doel dienst deed. Of in speciale gevallen een RAID 0 sneller of langzamer is dan twee afzonderlijke schijven, is echter in sterke mate afhankelijk van de applicatie en de hoeveelheid gegevens waarmee gewerkt wordt.

Een RAID 0 kan daarentegen bij applicaties met slechts één gegevensstroom zijn kracht tonen – zo starten spellen en complexe applicaties met een RAID 0 meestal duidelijk sneller.

Bij RAID 1 en RAID 5 moet je er altijd aan denken dat ook deze arrays geen back-up kunnen vervangen: zij kunnen immers ook niets doen tegen een gegevensvernietigend virus of

tegen gebruikers die per ongeluk gegevens wissen.

Conclusie

Bij professionele servers horen RAID 1 en 5 door hun hogere uitvalbeveiliging niet zonder reden tot de standaarduitrusting. Thuis moet je de voordelen van RAID goed afwegen tegen de nadelen: het besturingssysteem en de applicaties starten weliswaar duidelijk sneller van een RAID 0 dan van een enkele harde schijf – bij het niet uit te sluiten uitvallen van een harde schijf of de adapter-hardware raak je zonder een back-upplan echter snel gegevens kwijt. Mirroring en vooral RAID 5 lijken voor de gemiddelde thuisgebruiker vaak te veel van het goede, omdat de complete opslagruimte van één harde schijf aan de redundantie wordt besteed, terwijl je nog steeds een externe back-up nodig hebt. Daar komen de kosten voor de schijven in de RAID en de benodigde koeling van het systeem nog eens bij

– anders moet je door de oververhitting van de harde schijven eerder een beroep doen op de redundantie van je RAID dan je leuk zult vinden.

Het gebruik van twee afzonderlijke harde schijven zal voor de meeste thuisgebruikers waarschijnlijk het beste compromis zijn. Belangrijke gegevens kun je bij de obligatoire back-up nog van de ene naar de andere schijf kopiëren, om ze te beschermen tegen een onhandige gebruiker. Voor herstelbare gegevens kun je met het besturingssysteem over een deel van de schijven een RAID 0 opzetten en zo een performancevoortgang boeken zonder dat je een speciale RAID-adapter nodig hebt die voor thuisgebruik immers geen voordelen oplevert.

Literatuur

- [1] Wikipedia over RAID: http://nl.wikipedia.org/wiki/Redundant_Array_of_Independent_Disks
- [2] Harald Bögeholz, Grip op je data, Werken met grote hoeveelheden gegevens, c't 2005/04, p. 10
- [3] Karsten Viola, Dynamische datamassa's, Grote hoeveelheden gegevens beheren met Windows, c't 2005/04, p. 114
- [4] Patch voor Windows XP: <http://www.fn1.nl/ct-nl/archief2005/ct2005-04/0504-114.zip>



“ ... en toen is mijn vader op internet aan de heeeeee
wereld bloemen gaan verkopen.”

Het succes van uw website begint met de keuze voor de juiste webhostingprovider.

Winnaar PC Consument * **Award 2005 en 2006** * Beste webhosting provider

Nooit lang wachten voordat u een supportmedewerker aan de telefoon heeft en geen vervelende keuzemenu's of doorschakeling. Emailsupport tot 20:00 uur, ook in het weekend. Opdrachten die wij op werkdagen voor 17:00 uur ontvangen worden dezelfde dag nog verwerkt. Gratis spamfilter, virusscanner, bSMTP, webmail, dagelijkse backup, hulp bij de verhuizing van uw domeinnaam en nog veel meer.

de heeg.nl webhosting met service



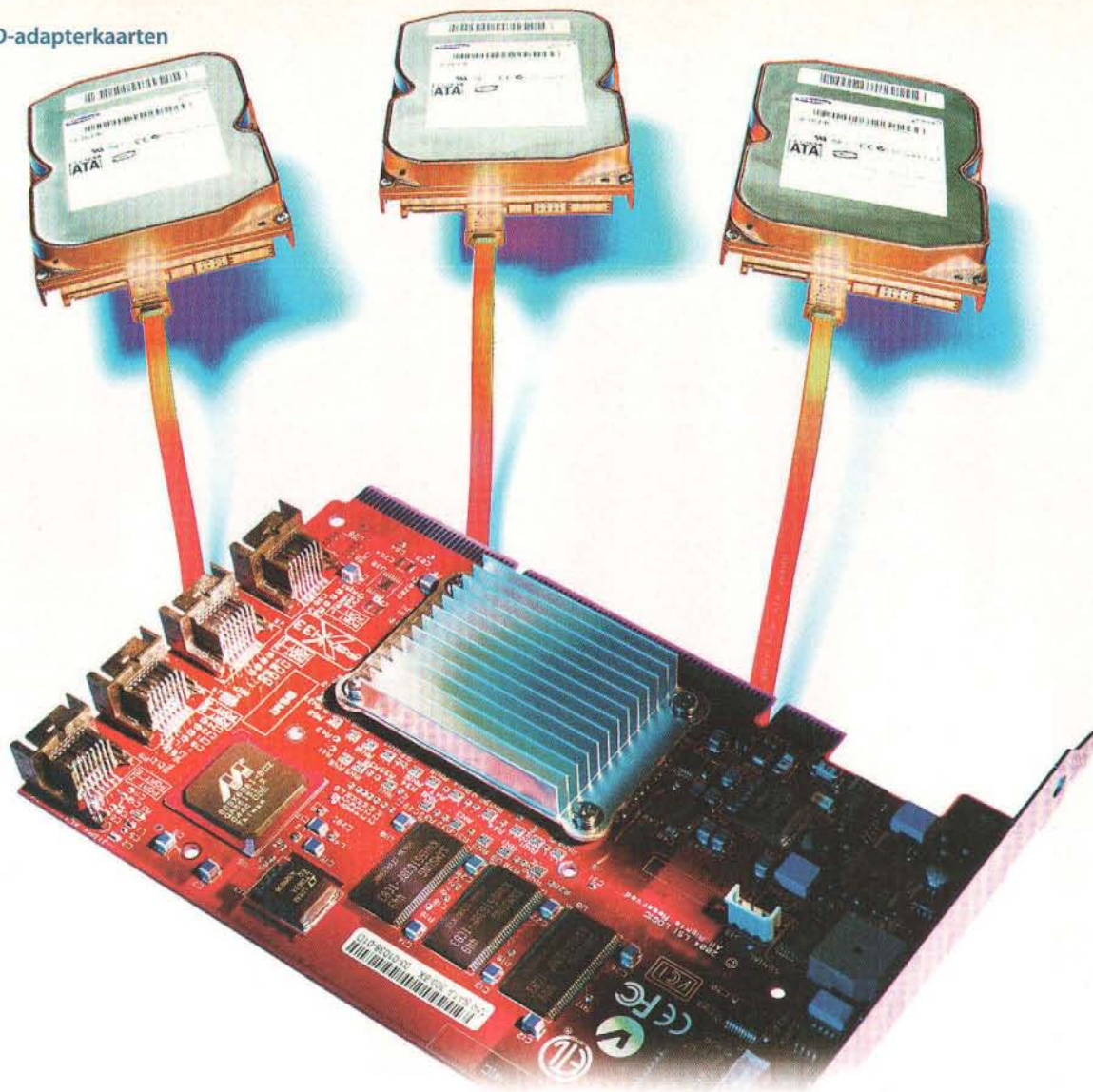
- Postbus 479 - 1940 AL Beverwijk - ☎ 0251-274 669 - ☎ 0251-270 939 - ✉ info@deheeg.nl

Alle merk- en productnamen zijn eigendom van de desbetreffende houders.

© 1999-2005 www.deheeg.nl, Beverwijk.

Druk- en zelffouten voorbehouden

Prijzen excl. BTW



Boi Feddern

Gebundelde krachten

11 SATA-II-RAID-adapterkaarten met PCI, PCI-X en PCIe

Als je een systeem hebt dat niet over een onboard RAID-oplossing beschikt, kun je harde schijven met behulp van een SATA-RAID-kaart toch tot een RAID combineren. Goedkope adapters bieden over het algemeen simpele RAID-functies, terwijl professionele insteekkaarten een hoge performance en omvangrijke configuratieopties beloven.

Het combineren van meerdere harde schijven tot een RAID-setup (Redundant Array of Independent/Inexpensive Disks) is een handige manier om je tegen het uitvallen van een harde schijf te beschermen. Moderne moederborden beschikken van huis uit over SATA- of IDE-chips die minimaal de RAID-modi 0 en 1 beheersen en soms ook 5 en 15. Een overzicht over deze oplossingen vind je in het artikel vanaf p. 62. Als je echter op performance en flexibiliteit gesteld bent, kun je niet om een aparte RAID-adapterkaart heen.

Om een RAID op te zetten kun je tegenwoordig beter SATA-harde schijven gebruiken. Want in tegenstelling tot hun voorgangers met IDE-interface kunnen SATA-drives losgekoppeld worden terwijl er stroom op staat, zodat je ze tijdens bedrijf kunt vervangen (hot-plugging). Bovendien voorziet de SATA-specificatie in andere eigenschappen die voor het gebruik van harde schijven in een RAID-setup handig zijn. Daarbij moet je bijvoorbeeld denken aan het performanceverhogende Native Command Queuing (NCQ) [1] en de ondersteuning van Port-Mul-

tipliers [2], oftewel het gebruik van meerdere drives op één SATA-poort, waardoor je ook op goedkopere twee- en vierpoorts-adapters een grote hoeveelheid harde schijven kunt aansluiten. Een andere feature, Staggered Drive Spin Up, maakt vertraagd opstarten van de harde schijven mogelijk, waardoor de belasting van de voeding bij het opstarten van de computer verminderd wordt.

Toen harde schijven nog niet zo snel waren als nu, boden de producenten RAID-kaarten aan met een 32-bits PCI-interface. Bij de snelheden van moderne

SATA-drives van om en nabij de 70 MB/s zou de 33 MHz snelle PCI-interface al bij een RAID 0 met twee schijven veranderen in een bottleneck. De bus zou namelijk maximaal 133 MB/s halen. PCI-slots die op 266 MHz zijn geklokt en die in theorie dus 266 MB/s zouden kunnen bereiken, zijn op desktopmoederborden erg zeldzaam.

PCI-X- en PCI Express-interfaces (PCIe) bieden daarentegen wel voldoende prestaties, aangezien zij op een veelvoud van de PCI-snelheden werken. PCI-X-slots (64 bit, 66/100/133 MHz) zijn dikwijls alleen op ser-



De 9550SX-4LP van 3ware is onder Linux makkelijk te gebruiken.



De Adaptec AAR-1420SA biedt vier kanalen, maar kent geen RAID 5.

verboords te vinden, terwijl PCIe-interfaces een standaardonderdeel van moderne desktopmoederborden vormen. Afhankelijk van de vraag of de producent van een SATA-RAID-adapter zich meer richt op de privé- of de zakelijke gebruiker, wordt een insteekkaart dan ook met PCIe of PCI-X aangeboden. Hierdoor zijn van een kaart dan ook vaak twee versies verkrijgbaar.

PCI-X-kaarten werken meestal met een signaalspanning van 3,5 volt. Een inkeping voorkomt dat je de kaart in een ouder PCI-slot stopt, dat met een signaalspanning van 5 volt werkt. Sommige PCI-X-kaarten hebben echter twee inkepingen. Deze kaarten werken dan – met mindere performance – ook in oudere PCI-slots.

Als je de aanschaf van een RAID-adapterkaart overweegt, is er een groot aanbod aan kaarten op de markt: van goedkope instapoplossingen van rond de 40 euro tot professionele adapters van enkele honderden euros. In principe kun je het aanbod onderverdelen in twee categorieën: eenvoudige, goedkope kaarten en de duurdere, professionele kaarten.

De eenvoudige kaarten maken alleen SATA-aansluitingen beschikbaar, de RAID-functie wordt in het BIOS en de driver geïmplementeerd. Feitelijk werkt zo'n RAID-adapter op dezelfde manier als een onboard RAID-oplossing. Meestal worden ook dezelfde chips gebruikt. De goedkope kaarten van SCM PC-Card en Dawicontrol gebruiken bijvoorbeeld chips van Silicon Image, terwijl Promise, Adaptec en Highpoint hun eigen RAID-chips produceren.

De duurdere adapterkaarten beschikken over een eigen processor, om de processor van de

computer te ontlasten. Die extra processor wordt vergezeld door cachegeheugen voor het versnellen van datatransfers. Bijna alle adapters in ons testveld doen een beroep op een I/O-processor van Intel, zodat ze onderling qua performance maar weinig verschillen. Alleen 3ware gebruikt een eigen cpu.

In de test zitten elf recente SATA-RAID-adapters. Getest zijn modellen die al werken met de voor Serial ATA II gespecificeerde interfacesnelheid van 3 Gbit/s. Hiertoe behoren zowel bijzonder goedkope oplossingen als de ICS-PCIe x1 SATA II RAID van SCM PC-Card als peperdure professionele adapters van Intel en LSI Logic. De variant met vier poorten (of kanalen) komt het meest voor, maar onder de testkandidaten bevinden zich ook enkele adapters met twee of acht poorten. Alle kandidaten beheersen minimaal de standaard RAID-niveaus 0 en 1, de meeste ook nog RAID 5. Adapters met vier of meer kanalen ondersteunen bovendien vaak de gecombineerde RAID-niveaus 10 of 50. Na het opstarten van de computer melden alle adapters zich met een eigen BIOS, waarmee je een RAID kunt opzetten.

Professionele adapters kennen twee manieren om gegevens naar de harde schijf te schrijven: Write Back en Write Through. Bij Write Back houdt de adapter de gegevens in de cache vast totdat de kaart een geschikt tijdstip vindt om de gegevens naar de harde schijf weg te schrijven. Dat gebeurt meestal op een moment dat de systeemresources niet volledig gebruikt worden. Deze methode kan de schrijfsnelheden duidelijk opvoeren, maar er zit ook een nadeel aan, want bij een stroomstoring zijn de gegevens die op

dat moment in de buffer zaten onherroepelijk verloren. Deze strategie moet je daarom met beleid gebruiken en alleen als je een adapter met een geheugen met back-upbatterij gebruikt, wat voor de meeste professionele adapters optioneel is.

De Write-Through strategie is bij het schrijven langzamer, maar duidelijk veiliger. De adapter schrijft – net als een adapter zonder cache – de gegevens direct naar de schijf zonder rekening te houden met de actuele systeembelasting en zonder te bufferen.

Ook bij het lezen beschikken de professionele adapters over uiteenlopende caching-strategieën: Read Ahead, Adaptive Read of No Read Ahead. Bij Read Ahead vraagt de adapter behalve de echt benodigde gegevens ook die gegevens op die zich er direct naast bevinden en slaat deze tijdelijk in de cache op. Deze methode verhoogt de performance alleen als gegevens sequentieel worden gelezen.

Bij Adaptive Read Ahead activeert de adapter de Read Ahead pas als twee op elkaar volgende leesopdrachten gegevens uit twee achter elkaar liggende sectoren van de harde schijf oproepen. Als de adapter de gegevens daarentegen uit willekeurige sectoren moet ophalen, schakelt hij automatisch om naar de 'No Read Ahead'-modus. Bij deze strategie leest de adapter de gegevens niet vooraf al in. Welke van deze instellingen de beste is, is afhankelijk van de gewenste toepassing.

Praktijktest

Bij de beoordeling van de kwaliteit van een RAID-adapter is de performance natuurlijk van zeer groot belang. Daarnaast zijn ook

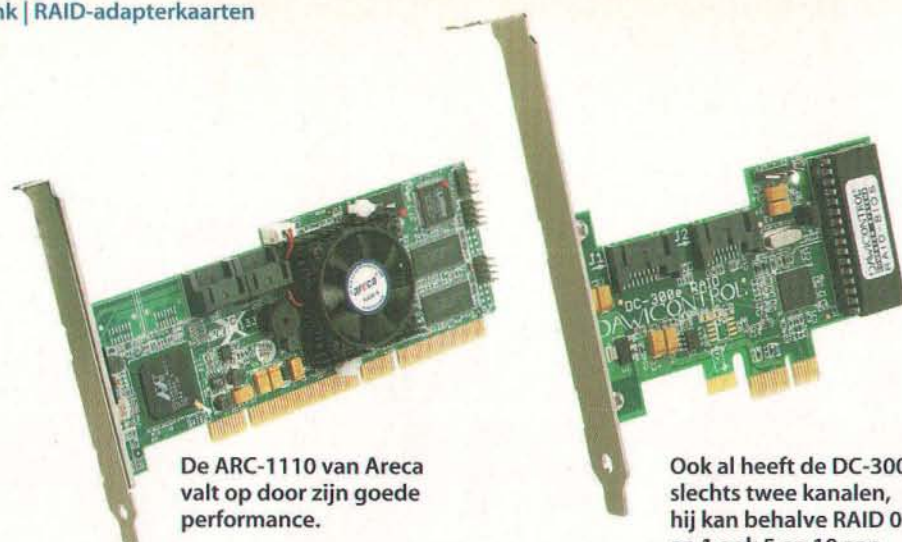
de bruikbaarheid van het BIOS en van de meegeleverde managementsoftware van belang. Voor Linux-gebruikers is natuurlijk extra interessant of de adapters ook voor gebruik met dit OS geschikt zijn. Worden er opensource drivers meegeleverd? Zijn er drivers in de meest recente distributies opgenomen.

We hebben de proef op de som genomen en alle adapters op een workstation-moederbord van Asus (P5WDG2-WS, Intelchipset 975X) met een Pentium 4 640 (3,2 GHz) in gebruik genomen. Elke kaart moest zo mogelijk in RAID 0 en 5 met drie schijven (Samsung SP2504C) en in RAID 1 met twee schijven zijn mannetje staan.

Bij een adapter met vier of acht kanalen zou je met meer dan drie harde schijven een nog hogere performance moeten kunnen halen. We wilden de test echter vergelijkbaar houden met de latere test van de onboard-RAID-chips en hebben daarom afgezien van het gebruik van meer dan drie schijven. Moederborden bieden meestal slechts vier SATA-poorten voor RAID aan, waarvan er meestal een wordt gebruikt door de niet tot de RAID behorende systeem-schijf.

Om de performance onder Windows XP te meten hebben we alle kandidaten aan lomometer onderworpen. In onze testconfiguratie leest en schrijft deze benchmarktool gegevens sequentieel met blokgroottes van 1 MB en 64 kB. Om een multitasking-omgeving te simuleren zoals die bij servertoepassingen voorkomt, moesten de adapters hierbij 32 uitgestelde I/O-operaties verwerken.

Parallel met de sequentiële benaderingen van lomometer op een RAID-groep lieten wij Cine-



De ARC-1110 van Areca valt op door zijn goede performance.

Ook al heeft de DC-300e slechts twee kanalen, hij kan behalve RAID 0 en 1 ook 5 en 10 aan.

bench 2003 versie 8.1 een afbeelding renderen. Tijdens het schrijven naar een RAID 5-configuratie op een adapter die de RAID-functie in de driver heeft zitten, had het programma soms meer dan 20 tot 25 procent meer tijd nodig dan op een professionele adapter met een eigen cpu.

RAID met Linux

De Linux-compatibiliteit hebben we getest met het gratis beschikbare CentOS 4.3. Dit is gebaseerd op de broncode van RHEL4u3 en is dan ook compatibel met Red Hat Enterprise Linux voor update 3. Sommige producenten bieden voor deze distributie of de Novell/Suse-tegenhanger Suse Enterprise Linux 9 aangepaste drivers aan. Voor Debian of de met kortere tussenliggende periodes geactualiseerde mainstream-distributies van Red Hat/Fedora, Suse/Novell en Ubuntu is dit vaak niet het geval.

Als je een adapter onder Linux wilt gebruiken, moet je je eerst in de drivers verdiepen. De in de kernel aanwezige open-source drivers zijn het makkelijkst om te gebruiken. De distributies leveren deze al mee, zodat je achteraf geen drivers hoeft te installeren en de adapter meteen door het installatieprogramma van de distributie wordt ondersteund.

Sommige producenten bieden alleen voorgecompileerde drivers voor speciale kernels aan. Je kunt ze ook aan de installatie-routines van de Linux-distributies toevoegen en Linux op een RAID-configuratie installeren. Dergelijke drivers beperken de keuze van de distributie echter tot die welke door de adapter-producent worden ondersteund.

De meeste adapterproducenten bieden een deels voor-

gecompileerde driver aan. Deze kun je samen met een in broncode meegeleverde tussenlaag ('wrapper') voor de gebruikte kernel compileren. Zo kun je de driver op nagenoeg iedere willekeurige distributie of zelf gecompileerde kernel gebruiken. Om Linux op een RAID te installeren moet je een op die manier aangemaakte driver echter op het installatiemedium zien te krijgen – geenszins een sinecure.

Aangezien de kernelinterfaces bovendien continu veranderen moeten de driverprogrammeurs de tussenlaag regelmatig aanpassen aan de nieuwe omstandigheden. Maar de producenten kunnen het ontwikkelingstempo van de kernel niet allemaal op de voet volgen. Je kunt daarom soms niet naar een geactualiseerde kernel overstappen tot een driver aan de nieuwe kernel-API's is aangepast. Dit is niet alleen een probleem bij veiligheidsgaten van de oude kernel, maar kan ook het gebruik van een andere hardwarecomponent beletten of moeilijker maken als deze alleen gebruikt kan worden met een in nieuwere kernel meegeleverde driver.

Sommige Linux-drivers bieden ook maar beperkte ondersteuning. Ze bieden geen RAID-functies, maar zijn alleen geschikt om afzonderlijke harde schijven te adresseren. Hetzelfde geldt voor veel al in de kernel aanwezige open-source drivers. Bij het schrijven met deze drivers naar een RAID vernietigt Linux alle gegevens. Bij enkele adapters is de kernel pas met het programma dmraid in staat om de RAID-schijven correct aan te spreken – het artikel op pagina 62 vertelt meer over deze oplossing.

3ware 9550SX-4LP

De 3ware 9550SX-4LP met PCI-X-interface (64 bit, signaalspanning 3,3 volt) heeft vier kanalen en ondersteunt de RAID-modi 0, 1, 5, 10 en 50. Het BIOS van de adapter oogt gezien de weinige configuratieopties ietwat sober. Daar staat tegenover dat de meegeleverde browsergebaseerde managementsoftware 3DM2 grafisch bijzonder fraai is vormgegeven. Ook als beginner kun je zowel via het BIOS als via de softwaretool een RAID opzetten.

De Linux-kernel beschikt al over een open-source driver voor de 9550SX-4LP. Distributies met een actuele kernel herkennen de 9550SX zonder problemen. De kernel-module in CentOS is echter te oud, zodat je geactualiseerde drivers van de supportwebsite nodig hebt. Daar vind je ook een actuele versie van de driver en driverfloppies voor Novell/Suse, Red Hat/Fedora en FreeBSD. 3ware biedt het onderhoudsprogramma voor de configuratie via de webbrowser aan voor zowel Windows als Linux.

Adaptec AAR-1420SA

De AAR-1420SA van Adaptec is een vierkanaalsadapter die alleen de RAID-levels 0, 1 en 10 ondersteunt. Als koper van deze adapter moet je het dus stellen zonder RAID 5. Een tweede inkeping maakt het mogelijk om de kaart ook in oudere PCI-slots met een signaalspanning van 5 volt te gebruiken. Het BIOS is overzichtelijk en beperkt tot de nodige functies. De door Adaptec meegeleverde Java-gebaseerde managementsoftware Storage Manager is bijzonder aantrekkelijk. Bovendien levert

Adaptec met de RAID-kaart ook een commandline-tool mee om de zaak te configureren.

Vergeleken met de andere adapters in de test is de lange initialisatiefase van de adapter hinderlijk. Het systeem heeft de schijven pas na 25 seconden herkend en boot dan. De adapter zegt niets als er een schijf uitvalt, maar schrijft wel een melding via de event-log van de Storage Manager of via e-mail.

Adaptec biedt voor de Linux-distributies van Novell/Suse en Red Hat/Fedora drivers aan in de vorm van diskette-images om Linux op een RAID-groep te installeren. Voor andere Linux-distributies kun je de deels voorgecompileerde drivers passend bij de kernel compileren. Het script dat hiervoor nodig is, is nogal ingewikkeld en niet echt intuïtief. Adaptec biedt het van Windows bekende beheerprogramma Storage Manager ook voor Linux aan.

Nieuwere kernels beschikken bovendien over een experimentele open-source driver voor de chip op de adapter. Om RAID-schijven te kunnen benaderen heeft Linux ook het programma dmraid nodig. Dit ondersteunt de het host-RAID-formaat van Adaptec echter pas in de laatste versie, die tijdens de testperiode uitkwam.

Areca ARC-1110

De vierpoortsadapter van Areca werkt in PCI-X- en oudere PCI-slots. Anders dan de opdruk op de verpakking je wil doen laten geloven, ondersteunde het door ons geteste model geen RAID-level 6, maar alleen de levels 0, 1, 3, 5 en 10. De adapter werkt met een eigen processor en doet hierbij een beroep op een cpu van Intel (IOP80331). Om de gegevens te bufferen biedt de kaart een 128 MB grote cache. Dit was de enige RAID-kaart in de test waarbij de cpu met een actieve fan wordt gekoeld, maar die kun je vervangen door een meegeleverde passieve koeler.

Het BIOS van de adapter is logisch vormgegeven en biedt de meest omvangrijke configuratieopties van alle adapters in de test. Er blijven van het instellen van de verbindingssnelheid van de afzonderlijke SATA-poorten en cache-strategieën tot aan de tijd van het vertraagde opstarten (Staggered Drive Spin

Up) nauwelijks opties open. De standaard, via de browser te bedienen managementsoftware kon daarentegen niet helemaal overtuigen. Soms herkende de software de geïnstalleerde adapter niet en konden we er de RAID niet mee configureren.

De Linux-drivers voor de beide Areca-modellen zijn open source en zitten in de mm-ontwikkelaarskernel; in de standaardkernel ontbreken ze momenteel, omdat enkele kernelontwikkelaars nog wat aanpassingen verlangen. Voor het installeren van Linux kun je de door Areca voor een groot aantal distributies voorgecompileerde drivers gebruiken. Wanneer die voor je favoriete Linux ontbreken, moet je het doen met het aangeboden open-source pakket. Dit is echter ingewikkeld en slecht gedocumenteerd. De configuratie onder Linux verloopt via een commandline-tool en managementsoftware met dezelfde functies als de Windows-versies.

Dawicontrol DC-300e RAID

De PCIe-kaart van Dawicontrol met x1-interface is piepklein en hoort met een prijs van onder de 100 euro bij de instapkaarten in de test. Je zult dus helaas ook met enkele compromissen genoegen moeten nemen. De RAID-chip van Silicon Image (Sil3132) realiseert de RAID-functies uitsluitend softwarematig. De tweekanaalsadapter ondersteunt de RAID-modi 0 en 1 en via een Port Multiplier ook 5 en 10. In de RAID-modi 0 en 1 biedt de adapter een redelijke performance en belast ook de computer-cpu maar weinig. Terwijl je in RAID 0 de blok grootte tussen de 8 en de 128 kB vrij kunt kiezen, staat het BIOS van de DC-300e bij RAID 1-gebruik alleen maar een instelling van 8 kB toe.

Bijzonder aangenaam is de initialisatiefase, die met twee seconden de kortste is van alle adapters in de test. Maar ons testsysteem crashte herhaaldelijk als er al tijdens het booten schijven op de DC-300e aangesloten waren. Om dit probleem te verhelpen moesten we de schijven onder Windows via hotplugging toevoegen. Dit werkte weliswaar feilloos, maar is natuurlijk niet de bedoeling. Op een vergelijkbaar moederbord

van Asus (P5WDG2-E Premium) zonder PCI-X-slot gebeurde dit echter niet.

Net als de meeste RAID-adapters kent ook de DC-300e het achter elkaar hangen van meerdere harde schijven, hetgeen de producenten graag als JBOD (Just a Bunch Of Disks) aanduiden. Dawicontrol duidt deze modus aan met het standaardbegrip 'Concatenation' (aaneenschakeling). De meegeleverde managementtool biedt afgezien van het opzetten van een RAID-configuratie nauwelijks andere opties. Als er een harde schijf uitvalt, krijg je dit via een pop-upvenster te zien, mits de managementsoftware actief is. Anders houdt de adapter zich stil en komt er niet eens een e-mailtje.

Dawicontrol geeft geen informatie over de Linux-compatibiliteit. Op de supportpagina van de chipset Silicon Image Sil3132, die op de adapter gebruikt wordt, zijn echter wel voorgecompileerde drivers voor enkele versies van Novell/Suse en Red Hat/Fedora te vinden. Voor andere distributies verwijst de producent naar de sinds versie 2.6.13 in de kernel aanwezige driver `sata_sil24`. Met geen van deze twee drivers kun je de RAID-opties van de DC-300e direct gebruiken – hiervoor heb je `dmraid` nodig.

De voorgecompileerde driver werkte onder CentOS 4.3, waarvan de kernel nog geen driver voor de chipset bevat. Bij het schrijven naar een met `dmraid` aangesproken RAID 2 werkte Linux hierbij duidelijk langzamer dan verwacht. Dit probleem deed zich ook voor met een nieuwere kernel, de daarin aanwezige open-source driver en `dmraid`.

Dawicontrol DC-4300 RAID

De DC-4300 biedt in het BIOS en via de managementsoftware weliswaar dezelfde configuratie-opties als de DC-300e, maar hij heeft een PCI-X-interface en vier kanalen. Hierdoor ondersteunt de adapter, die compatibel is met oudere PCI-slots, naast de RAID-levels 0 en 1 ook de levels 5 en 10 zonder gebruik van een Port Multiplier. Ook bij de DC-4300 gebruikt Dawicontrol een RAID-chip van Silicon Image (sil3124), die de RAID-functies volledig softwarematig uitvoert.

Gelukkig doet het boven beschreven bootprobleem van de DC-300e zich hier niet voor. De performance bij RAID 5 is schrikbarend slecht. We registreerden bij leesacties snelheden van maximaal circa 40 MB/s en bij schrijfacties snelheden van slechts rond de 20 MB/s. Onder Linux gedraagt de DC-4300 zich op vergelijkbare wijze als de DC-300e.

Highpoint RocketRAID 2220 en 2320

Beide Highpoint-adapters gebruiken een door Highpoint zelf ontwikkelde RAID-chip (HPT601). Deze ondersteunt de RAID-modi 0, 1, 5, 10 en 50. De insteekkaarten beschikken over telkens acht poorten en verschillen eigenlijk alleen wat betreft de interface: de 2220 draait in PCI- en PCI-X-slots, de 2320 met x8-snelheid in PCIe-slots.

Het BIOS en de meegeleverde managementsoftware ogen – mede door de geringe hoe-

veelheid instelopties – behoorlijk sober. Voor een adapter van rond de 300 euro is het feit dat in alle RAID-modi de blok grootte is vastgezet op 64 kB erg ongebruikelijk. Wat snelheid betreft kunnen de adapters wel overtuigen. Jammer dat de cpu van de computer in RAID 5 relatief sterk wordt belast.

Om de RocketRAID 2220 onder Linux te kunnen gebruiken, biedt Highpoint driver-diskettes aan voor Red Hat/Fedora en Novell/Suse om deze distributies rechtstreeks op een RAID-groep te kunnen installeren. Voor andere Linux-distributies bestaat er een driver die door Highpoint als 'Open Source' is gedoopt, maar die bij nadere beschouwing blijkt te bestaan uit een deels voorgecompileerde driver en broncode van de wrapper, die je dus voor elke nieuwe kernel zelf moet compileren.

Met de beheersoftware die zowel voor de commandline als voor de grafische interface beschikbaar is, kun je je RAID onder Linux configureren en beheren; dit kan ook via een webbrowser op afstand. De programma's zijn echter alleen beschikbaar als voorgecompileerde RPM-pakketten. Dit maakt het gebruik onder Debian moeilijker, evenals voor distributies die sommige van de voor de programma's vereiste bibliotheken missen.

Actuele kernels zoals die van Fedora Core 5 beschikken al over een open-source driver voor de controllerchip; deze nog jonge en als experimenteel gekenmerkte driver werkte in de test echter niet.

Highpoint biedt voor het gebruik van het PCIe-model 2320 onder Linux net als bij de Rocket-



Als je minder performance bij RAID 5 niet erg vindt, heb je aan de DC-4300 van Dawicontrol een voordelige vierpoorts-RAID-adapter.

De Highpoint RocketRAID 2220 (boven) met PCI-X werkt net als het PCIe-model RocketRAID 2320 alleen met een blok grootte van 64 kB.

RAID 2220 ook geheel of gedeeltelijk voorgecompileerde drivers en onderhoudsprogramma's aan. De installatie lukte echter pas met geïnstalleerde compilers en ontwikkelbestanden voor de X-server. Bovendien moesten we de configuratie van de voor de beheerprogramma's vereiste daemon handmatig corrige-

ren, omdat deze abusievelijk de driver voor de 2220 gebruikte.

Intel SRCS28X

De achtpoorts PCI-X adapter van Intel behoort tot de wat luxere SATA-RAID-kaarten. Hierbij gaat het om een echte server-RAID adapter met een

cache van 128 MB. Voor een bedrag van maar liefst 450 euro biedt de kaart, die qua bouw identiek is aan de MegaRAID 300-8X van LSI Logic, omvangrijke configuratieopties. De SRCS28X biedt een met de muis te bedienen configuratietool in plaats van een ouderwets BIOS. Dat ziet er weliswaar aardig uit,

maar wanneer er zowel een USB- als een PS/2-muis voor het selecteren van de menuopties niet werken, zoals op ons test-systeem, wordt het configureren een tamelijk lastige bezigheid.

De IO-processor van Intel (IOP80331) biedt een behoorlijke performance. Bij de RAID-

RAID-adapterkaarten: technische gegevens en meetresultaten

Adapter	9550SX-4LP	AAR-1420SA	DC-300e	DC-4300	ARC-1110	RocketRAID 2220
Productent	3ware	Adaptec	Dawicontrol	Dawicontrol	Areca	Highpoint
Internet	www.3ware.com	www.adaptec.com	www.dawicontrol.com	www.dawicontrol.com	www.areca.com.tw	www.highpoint-tech.com
RAID-chip / processor	AMCC G133	Adaptec AIC-8130	Silicon Image SiI3132	Silicon Image SiI3124	Intel IOP 80331	Highpoint HPT601
SATA-chip	Marvell 88SX6041	Marvell 88SX6541	Silicon Image SiI3132	Silicon Image SiI3124	Marvell 88SX6041	Marvell 88SX6081
Cache	128 MB DDR2 400 ECC	—	—	—	128 MB DDR333 ECC	—
PCI-Interface	PCI-X 64-bit / 133 MHz	PCI-X 64-bit / 133 MHz	PCIe x1	PCI-X 64-bit / 133 MHz	PCI-X 64-bit / 133 MHz	PCI-X 64-bit / 133 MHz
BIOS-versie	3.01.00.027	2015	7.2.30	6.3.18	V.139	1.03
Firmware-versie	3.02.00.016	—	—	—	V.139	—
XP-drivers / versie / 64bit-driver	3.0.1.52 / — / ✓	1.1.5735.0 / — / ✓	1.3.0.9 / ✓ / —	1.3.0.9 / ✓ / —	1.2.00 / — / ✓	1.4.00 / — / ✓
Kanalen (intern / extern)	4 × intern	4 × intern	2 × intern	4 × intern	4 × intern	8 × intern
RAID-levels ondersteund	0, 1, 5, 10, 50, JBOD	0, 1, 10, JBOD	0, 1, 5, 10, JBOD	0, 1, 5, 10, JBOD	0, 1, 3, 5, 1+0, JBOD	0, 1, 5, 10, 50, JBOD
NCQ-ondersteuning / Port-Multiplier-support	✓	✓ / —	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / —	✓ / ✓
Stripe size	32...256 kB	16...64 kB	8...128 kB	8...128 kB	4...128 kB	64 kB
Bericht bij uitval van een schijf	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tijd voor het begin van het booten	6 s	25 s	2 s	2 s	13 s	10 s
Meegeleverd	korte handleiding, driver- en software-cd, 4 SATA-kabels, LP-slotplaat	korte handleiding, driver- en software-cd, 4 SATA-kabels, LP-slotplaat	handboek, driver- en software-cd, 2 SATA-kabels, SATA-voeding	handboek, driver- en software-cd, 4 SATA-kabels, 2 SATA-voedingen	handboek, driver- en software-cd, 4 SATA-kabels, passieve koeler	handboek, driver- en software-cd, 8 SATA-kabels, LP-slotplaat
Linux						
Open-source driver / in de kernel / RAID	3w-9xxx / ✓ / ✓	sata_mv / ✓ / — ¹	sata_sil24 / ✓ / —	sata_sil24 / ✓ / —	arcmsr / — / ✓	— / — / —
Producentendriver / met wrapper / RAID	— ³	✓ / ✓ / ✓	✓ / — / —	✓ / — / —	— ³	✓ / ✓ / ✓
Driverdiskettes voor RHEL 4 / SLES 9 / Debian 3.1	✓ / ✓ / —	✓ / ✓ / —	✓ / ✓ / —	✓ / ✓ / —	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / —
Beheerssoftware commandline / GUI / Web	✓ / — / ✓	✓ / ✓ / —	— / — / —	— / — / —	✓ / — / ✓	✓ / ✓ / ✓
Meetresultaten RAID 0 (met 3x Samsung SP2504C)						
Windowsbenchmarks met Iometer [MB/s]						
100 % Seq. Read / Write, 1MB-blokken, 1 I/Os	210,8 / 196	210,9 / 208,6	131,4 / 139,9	210,3 / 209,2	210,8 / 208	208,2 / 206,2
100 % Seq. Read, 64kB-blokken, 32 I/Os	210,1	207,9	119,6	209,8	210,9	210,8
Cinebench ⁵	244 CB-CPU / 108,0 s	248 CB-CPU / 106,0 s	269 CB-CPU / 97,8 s	258 CB-CPU / 102,1 s	243 CB-CPU / 108,3 s	256 CB-CPU / 102,8 s
100 % Seq. Write, 64kB-blokken, 32 I/Os	195,5	207,4	139,3	208,1	207,8	207,2
Cinebench ⁵	245 CB-CPU / 107,4 s	247 CB-CPU / 106,7 s	265 CB-CPU / 99,2 s	259 CB-CPU / 101,7 s	249 CB-CPU / 105,7 s	257 CB-CPU / 102,5 s
Linuxbenchmarks met Iometer [MB/s]						
Seq. Read / Write 1MB-blokken	200,14 / 203,67	200,92 / 177,57	116,1 / 118,3	200,5 / 187,4	200,1 / 205,0	197,0 / 186,9
Meetresultaten RAID 1 (met 2x Samsung SP2504C)						
Windowsbenchmarks met Iometer [MB/s]						
100 % Seq. Read, 64kB-blokken 32 I/Os / met 2 workers	112,8 / 141,4	71,7 / 71,9	70,3 / 77,8	71,7 / 96,8	69,9 / 69,5	119,5 / 114,2
100 % Sequential Write, 64kB-blokken, 32 outstanding I/Os	68,5	68,5	68,5	69,2	69	68,8
Linuxbenchmarks met Iometer [MB/s]						
Seq. Read / Write 1MB-blokken	73,2 / 65,7	69,0 / 65,9	68,0 / 65,9	67,5 / 66,2	68,5 / 65,8	67,5 / 65,6
Meetresultaten RAID 5 (met 3x Samsung SP2504C)						
Windowsbenchmarks met Iometer [MB/s]						
100 % Sequential Read, 1MB-blokken, 1 I/Os	117,5	—	90,2	41,9	140,5	119,3
100 % Sequential Write, 1MB-blokken, 1 I/Os	108,3	—	70,3	125,6	139,6	140,3
100 % Sequential Read, 64kB-blokken, 32 I/Os	140,2	—	54,2	41,8	140	140,7
Cinebench ⁵	254 CB-CPU / 103,6 s	—	276 CB-CPU / 95,5 s	272 CB-CPU / 96,7 s	260 CB-CPU / 101,1 s	261 CB-CPU / 100,7 s
100 % Sequential Write, 64kB-blokken, 32 I/Os	89,8	—	16,2 ⁴	22,3	135,5	139,3
Cinebench ⁵	261 CB-CPU / 100,8 s	—	275 CB-CPU / 95,6 s	261 CB-CPU / 100,9 s	260 CB-CPU / 100,6 s	222 CB-CPU / 118,5 s
Linuxbenchmarks met Iometer [MB/s]						
Seq. Read / Write 1MB-blokken	117,5 / 52,8	— / —	— / —	— / —	133,7 / 84,4	121,9 / 97,6
Beoordeling en prijs						
Performance RAID 0	⊕	⊕	○	⊕	⊕⊕	⊕
Performance RAID 1	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Performance RAID 5	○	—	—	—	⊗	⊗
Utility-software en setup	⊕	○	—	—	○	—
Straatprijs ca.	€ 360	€ 115	€ 50	€ 100	€ 360	€ 275

¹ met dmraid mogelijk ² vanaf kernel 2.6.17 ³ driver is open source ⁴ bij Port-Multiplier-gebruik slechts 1 I/O mogelijk ⁵ Cinebench testsysteem zonder actieve RAID 280 CB-CPU / 93,8 s

kaart, die RAID-modi 0, 1, 5, 10 en 50 ondersteunt, krijg je zowel een browserbased managementprogramma met grafische interface als een beheertool voor de commandoregel.

De adapter schakelt standaard de schrijfcache op de harde schijven uit. Zo moet

voorkomen worden dat bij een stroomstoring gegevens die in de drivebuffer staan onherroepelijk verloren zouden gaan. Als je de schrijfcache van de schijven die aan de adapter hangen voor een betere performance toch wilt activeren, dan kun je dit met een programmaatje voor de

DOS-prompt doen, dat Intel op haar homepage ter download aanbiedt [3].

De SRC528X werkt ook probleemloos onder Linux: de kernel beschikt al over een open-source driver voor de adapter, het installeren van nieuwe Linux-systemen lukt dus zonder grote moeite.

LSI Logic MegaRAID SATA 300-8X

De adapter van LSI Logic is qua bouw identiek aan de Intel SRC528X en beschikt over een Intel IOP80331 processor, 128 MB data cache, acht poorten en ondersteuning voor de RAID-modi 0, 1, 5, 10 en 50. Bij de MegaRAID SATA 300-8X hoort een met de muis bedienbare configuratietool, die configuratiewizards aanbiedt. Helaas konden we op ons testsysteem de afzonderlijke menuopties niet met de muis selecteren. De configuratietool is ook te bereiken via een webfrontend (WebBIOS). Als het besturingssysteem opgestart is kun je daarmee de RAID beheren, ook via LAN.

De Linux-kernel beschikt al over een driver voor LSI Logics MegaRAID. Een simpel consoleprogramma maakt bovendien het configureren bij een werkend besturingssysteem mogelijk.

Bij de MegaRAID is de lange opstarttijd van de adapter vervelend lang. Het duurt wel 45 seconden voordat de computer eindelijk doorstart – langer dan bij elke andere RAID-kaart in de test.

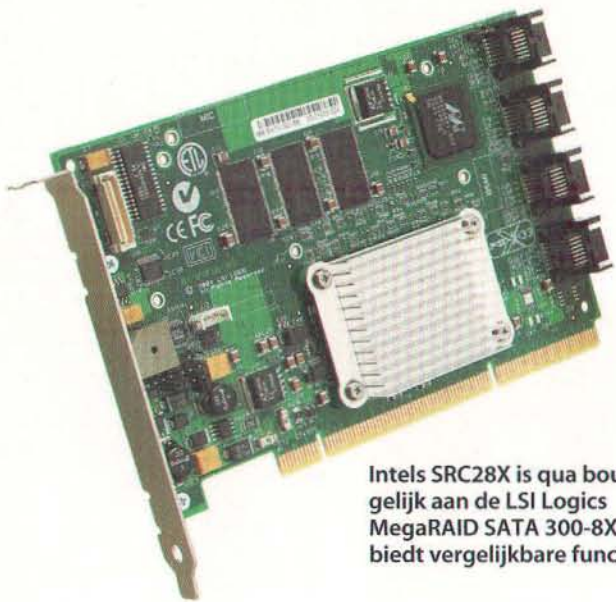
Promise FastTrak TX4310

De FastTrak TX4310 van Promise valt een beetje uit de toon: het is de enige adapter in ons testveld die nog een 32-bits PCI-interface heeft. Hierdoor werkt de kaart echter ook in slots die op 66 MHz geklokt zijn. De adapter biedt vier poorten en kent de RAID-modi 0, 1, 5 en 10. Voor een adapter uit dit prijssegment biedt de TX4310 een redelijke performance in RAID 5, maar de Promise-chip (PDC40719-GP) laat al het werk over aan de cpu van de computer, zodat deze bij grote hoeveelheden data sterk wordt belast.

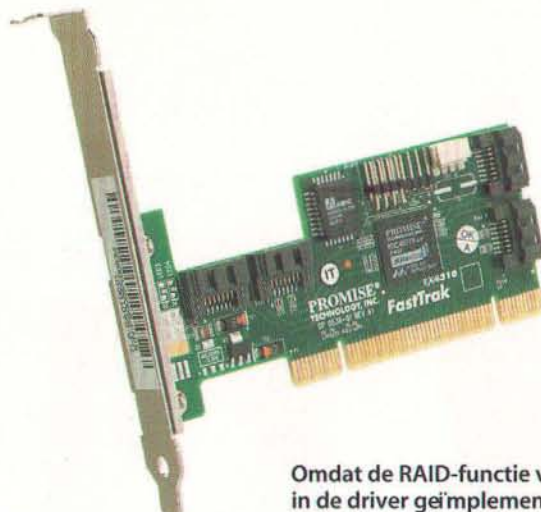
Het adapter-BIOS is beperkt tot de broodnodige functies. De meegeleverde managementsoftware biedt meer configuratieopties. FastTrak staat geen keuze toe wat betreft de in de RAID-modi gebruikte blok grootte: 16 kB is de onveranderbare instelling.

De procedure bij de driverinstallatie onder XP is ietwat onge-

RocketRAID 2320	SRC528X	MegaRAID SATA 300-8X	FastTrak TX4310	ICS-PCIe x1 SATA II RAID
Highpoint	Intel	LSI Logic	Promise Technology	SCM PC-Card GmbH
www.highpoint-tech.com	www.intel.com	www.lsi.com	www.promise.com	www.scm-pc-card.com
Highpoint HPT601	Intel IOP 80331	Intel IOP 80331	Promise PDC40719-GP	Silicon Image Sil3132
Marvell 88SX6081	Marvell 88SX6081	Marvell 88SX6081	Marvell 88SP6045	Silicon Image Sil3132
–	128 MB DDR333 ECC	128 MB DDR333 ECC	–	–
PCIe x4	PCI-X 64-bit / 133 MHz	PCI-X 64-bit / 133 MHz	PCI 32-bit / 66 MHz	PCIe x1
1.02	H431	H431	2.5.1.3115	7.2.23
–	814B	814B	–	–
1.0.2.0 / – / ✓	6.45.32.0 / – / ✓	6.45.32.0 / – / ✓	2.0.6.1.310 / ✓ / ✓	1.3.0.9 / ✓ / –
8 × intern	8 × intern	8 × intern	4 × intern	2 × intern, 2 × extern
0, 1, 5, 10, 50, JBOD	0, 1, 5, 10, 50	0, 1, 5, 10, 50	0, 1, 5, 10	0, 1, 5, 10, JBOD
✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
64 kB	2...128 kB	2...128 kB	16 kB	8...128 kB
✓	✓	✓	✓	✓
10 s	14 s	45 s	4 s	2 s
handboek, driver- en software-cd, 8 SATA-kabels, LP-slotplaat	Quick start guide, driver- en software-cd	Driver- en software-cd, 8 SATA-kabels	Driver- en software-cd, 4 SATA-kabels, 2 SATA-voedingen, quick start guide	Driver- en software-cd, SATA-kabel, SATA-voeding, quick start guide
– / – / –	megaraid_mbox / ✓ / ✓	megaraid_mbox / ✓ / ✓	sata_promise / ✓ ² / –	sata_sil24 / ✓ / –
✓ / ✓ / ✓	– ³	– ³	✓ / – / ✓	✓ / – / –
✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
✓ / ✓ / ✓	– / – / ✓	✓ / – / –	– / – / ✓	– / – / –
210,5 / 207,5	192,2 / 166,1	210,4 / 189,2	188,8 / 146,3	117,2 / 146,6
207,5	207,1	206,6	186,2	62,3
248 CB-CPU / 106,0 s	252 CB-CPU / 104,4 s	252 CB-CPU / 104,4 s	179 CB-CPU / 147,0 s	273 CB-CPU / 96,3 s
205,2	182,4	148,5	148,9	81,4
248 CB-CPU / 106,0 s	248 CB-CPU / 106,2 s	254 CB-CPU / 103,8 s	78 CB-CPU / 335,8 s	272 CB-CPU / 96,9 s
202,0 / 178,2	125,5 / 89,7	124,4 / 90,2	143,7 / 134,6	– / –
116,3 / 116,3	86,7 / 141,5	86,6 / 141,4	93,3 / 100,4	69,6 / 125,6
70,1	69,7	70,4	68,7	68,5
67,9 / 67,1	55,3 / 62,2	56,1 / 65,1	69,4 / 65,7	– / –
113,1	101,5	99,2	105,1	89,9
137,9	112,3	113,3	77,4	70,7
140,3	137	139,3	107,6	54,6
254 CB-CPU / 103,7 s	260 CB-CPU / 101,2 s	259 CB-CPU / 101,6 s	177 CB-CPU / 148,9 s	276 CB-CPU / 95,4 s
138,5	97,1	96,3	81	16,1 ⁴
213 CB-CPU / 123,6 s	260 CB-CPU / 101,4 s	261 CB-CPU / 100,7 s	223 CB-CPU / 118,0 s	275 CB-CPU / 95,6 s
120,0 / 97,1	81,2 / 101,1	84,7 / 103,4	– / –	– / –
⊕	○	○	⊕	⊕
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕
⊕	○	○	○	–
–	○	○	⊕	–
€ 275	€ 450	€ 400	€ 170	€ 40



Intels SRC28X is qua bouw gelijk aan de LSI Logics MegaRAID SATA 300-8X en biedt vergelijkbare functies.



Omdat de RAID-functie volledig in de driver geïmplementeerd is, genereert de Promise FastTrak TX4310 een hoge cpu-belasting.

bruikbaar: de devicedrivers zijn op de cd aanwezig in de vorm van een installatieprogramma dat automatisch een driverdiskette aanmaakt. Dat is handig als je een driverdiskette nodig hebt om bijvoorbeeld Windows XP te installeren, maar als je geen diskteststation in je computer hebt en toch de driver in je werkende XP wilt installeren ben je genooddacht om een ZIP-bestand met de drivers van de homepage van Promise te downloaden.

Linux-drivers stelt Promise alleen voorgecompileerd voor de actuele Enterprise-distributies van Red Hat en Novell/Suse beschikbaar. Debian en andere distributies kunnen met deze drivers niets beginnen. De driver werkte voor RAID 0 en 1, maar bij het formatteren van een partitie op een RAID 5-configuratie crashte de kernel.

De software om de adapter via een webbrowser te beheren biedt Promise ook voor Linux aan. Anders dan de documentatie meldt, vonden we de software

echter niet op de meegeleverde driver-cd. Een poging met een van de homepage van Promise gedownloade versie faalde door een corrupt ZIP-archief.

Kernel 2.6.17 beschikt wel over een open-source driver om de afzonderlijke harde schijven op de adapter te adresseren; voor RAID-configuraties heeft de driver bovendien dmraid nodig.

SCM PC-Card ICS-PCIe x1 SATA II RAID

Net als de DV-300e van Dawicontrol werkt ook de PCI-x1-adapter van SCM PC-Card met een RAID-chip van Silicon Image (Sil3132). De kaart beschikt over twee interne en als enige kandidaat in de test ook over twee externe SATA-poorten. De adapter staat echter alleen het gebruik van maximaal twee poorten tegelijkertijd toe. Via een jumper stel je in welke dat moeten zijn: de twee interne, de twee externe of een interne en een externe aansluiting. Over de twee externe poorten moeten we opmerken dat de producent niet de eSATA-specificatie aanhoudt en de eigenlijk alleen voor intern gebruik bedoelde L-vormige aansluitingen naar buiten omleidt.

Bij de ICS-PCIe x1 SATA II RAID kun je altijd maar twee van de interne of externe SATA-poorten gebruiken, die van de specificatie afwijken.

De specificatieconforme eSATA-kabels zoals je die bijvoorbeeld bij een Port-Multiplier-behuizing krijgt, beschikken over een L-vormige aansluiting die niet op de L-vormige past.

De adapter kent de RAID-niveaus 0 en 1, met een Port Multiplier ook 5 en 10. In RAID 1 ondersteunt de adapter echter alleen een bloksgrootte van 64 kB.

Ook bij de adapter van SCM constateerden we de bij de Dawicontrol DC-300e beschreven opstartproblemen. Op een identiek moederbord zonder PCI-X-slot draaide deze adapter echter ook weer foutloos. Voor het BIOS en het algemene gebruik geldt hetzelfde als voor de DC-300e.

Onder Linux zou de adapter zich eigenlijk net zo moeten gedragen als de met dezelfde chip uitgeruste DC-300e. Zowel de driver in de kernel als die van Silicon Image startten weliswaar correct op, maar bij benaderingen van een RAID-group meldden zij continu fouten en braken de datatransfers soms zelfs af. Wij hebben daarom afgezien van verdere Linux-tests.

Conclusie

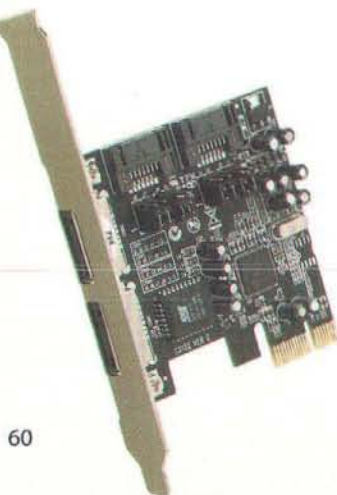
Je moet niet al te veel verwachten van een RAID-adapter in de 100 euro-categorie. Bij elk model moet je compromissen sluiten. Als je RAID 5 nodig hebt, kun je beter voor een adapter van het erboven liggende prijsniveau kiezen of je moet het met een zwakke performance stellen, zoals bij de Dawicontrol DC-4300.

Bij de gemiddeld geprijsde adapters van rond de 200 tot 300 euro valt vooral het model van Areca op, dat zich door zijn echte hardware-RAID, optionele back-upbatterij en omvangrijke configuratieopties ook tegenover adapters in het hoogste prijssegment staande kan houden. Een keuze voor een luxer model van 400 euro en meer van Intel en LSI Logic loont alleen als je een server gebruikt en gecertificeerde hardware nodig hebt.

Voor Linux-gebruikers die hogere eisen stellen, zijn vooral de adapters van 3ware en Areca interessant, die ondersteund worden door open-source drivers die voor RAID geschikt zijn. Deze scores niet alleen met de drivers, maar ook met de beheersoftware. Onder de goedkopere adapters komen de twee adapters van Dawicontrol voor Linux nog als redelijk bruikbaar uit de bus; de meeste andere adapters zijn weliswaar ook voor Linux geschikt, maar aangezien de drivers deels alleen in closed-source versies beschikbaar zijn, zijn ze nogal lastig in het gebruik.

Literatuur

- [1] Boi Feddern, Schijvendans, De eerste Serial-ATA schijven met Native Command Queuing, c't 2005/0102, p.134
- [2] SATA in meervoud, c't 2006/04, p.38
- [3] ir2_CMDTool_100, http://downloadfinder.intel.com/scripts-df-external/Detail_Desc.aspx?agr=N&Inst=Yes&ProductID=1657&DwnldID=8631&strOSs=All&OSFullName=All%20Operating%20Systems



Maak Windows zomerklaar met het ultieme XP-handboek

Meer dan
150 pagina's
professionele
kennis

€9,95



BESTEL NU!

OP = OP

Maak nu gebruik van de bon hiernaast om in het bezit te komen van **c't Windows XP special**.

Of fax naar 024-3723630

www.ct.nl

☐ Ja, ik wil de speciale uitgave van c't "Windows XP special" uitsluitend via automatische incasso

Naam _____
Adres _____
Postcode _____
Plaats _____
E-mail _____
Telefoon _____

Bestellingen uitsluitend mogelijk in Nederland
Vul uw bankrekeningnummer in en zet een handtekening.

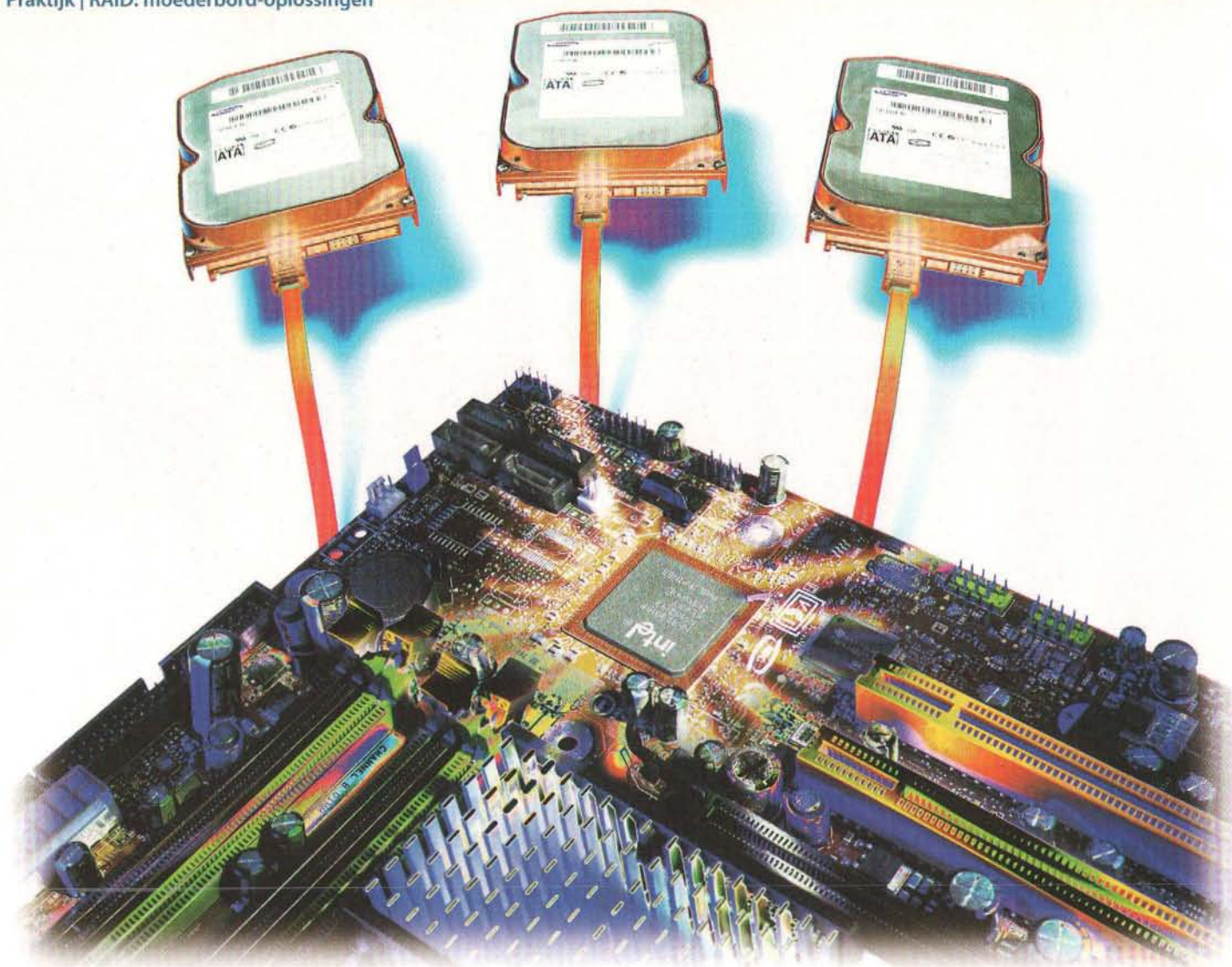
☐ Ja, ik machtig F&L om éénmalig € 9,95 van mijn rekeningnummer te halen.

Handtekening: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Postzegel
niet
nodig

F&L Technical Publications B.V.
Antwoordnummer 2323
6500 WC Nijmegen



Thorsten Leemhuis

Een gegeven paard

Een RAID-array bouwen met een modern moederbord

Er zijn tegenwoordig bijna geen moederborden meer die niet over RAID-functionaliteit beschikken. Kunnen deze prijsbewuste oplossingen de RAID-insteekkaarten echter wel bijbenen of is een software-RAID van het besturingssysteem juist de beste keuze?

De meeste moderne pc-moederborden kunnen harde schijven aan elkaar koppelen in een RAID-configuratie – zelfs enkele van de goedkoopste moederborden bieden deze mogelijkheid. Je moet het moederbord echter zorgvuldig uitkiezen als je de RAID-functies serieus wilt gaan gebruiken. De afzonderlijke RAID-oplossingen verschillen erg qua techniek en sommige functies als RAID 5 vind je slechts bij een paar chipsets.

De eerste mainstream moederborden met RAID-opties maakten gebruik van PCI-con-

trollers van Highpoint, Promise of Silicon Image, die op het moederbord gesoldeerd werden in plaats van op PCI-kaarten. Op de desktop-moederborden moeten de chips de theoretische maximale PCI-transferrate van 133 MB/s delen met alle andere PCI-apparaten. Dit is een bottleneck geworden, die zelfs een RAID 0-configuratie van twee moderne harde schijven al afremt. Dat gebeurt ook als de andere PCI-apparaten geen data versturen.

Bij servers worden PCI-X en PCI Express (PCIe) toegepast om deze bottleneck te vermijden. Bij

desktop-moederborden worden de RAID-mogelijkheden tegenwoordig direct geïntegreerd door de moederbordchipsets van ATI, Intel, nVidia, SiS, ULI en VIA. De koppeling vindt plaats binnenin de chipset en heeft daardoor normaal gesproken geen last van deze bottleneck. Aparte RAID-chips worden nog maar af en toe gebruikt. Deze worden meestal geïntegreerd via PCIe, als ze worden aangesloten op een PCIe lane wordt er zo een transferrate van 250 MB/s bereikt, wat snel genoeg is voor de maximale transferrate

van een RAID 0 die uit maximaal drie moderne harddisks mag bestaan.

De RAID-oplossingen op moederborden kunnen maar beperkt concurreren met professionele RAID-adapters: zo beheersen sommige chipsets alleen configuraties die bestaan uit twee schijven en wordt RAID 5 alleen ondersteund door de betere modellen. Onderhoudsoftware, die bijvoorbeeld bij het uitvalen van een schijf via e-mail een waarschuwing naar de systeembeheerder stuurt, bestaat voor bijna geen enkele van de moederbordchipsets.

Afgezien van sommige dure server- en workstation-moederborden verrichten niet de chips het meeste werk voor RAID-configuraties, maar zijn het juist het BIOS en de drivers die samen met de rekenkracht van de cpu zorgen voor de RAID-capaciteiten. Deze RAID-oplossingen worden daarom soms spottend software-RAID- of fakeRAID-adapters genoemd. De term 'software-

RAID' beschrijft echter eigenlijk een door het besturingssysteem opgebouwde RAID-configuratie en daarom gebruiken we liever de term host-RAID.

Testparcours

Voor een nauwkeuriger onderzoek naar de verschillende RAID-oplossingen van de chipsetfabrikanten kozen we als voorbeeld enkele moderne moederborden voor de actuele processors van AMD en Intel. Voor de AMD-moederborden gebruikten we een Athlon64 3500+ (Venice), voor de Intel-borden gebruikten we de Pentium 4 640 die ongeveer dezelfde prestaties heeft.

Om het besturingssysteem te installeren gebruikten we een SATA-II harde schijf van Maxtor (DiamondMax 10 6B160M), waar voor de snelheidstests Windows XP Professional en Fedora Core 5 voor x86-systemen op stond.

Met deze systemen en een Windows XP x64-edition hebben we ook het installeren van de besturingssystemen op een RAID-configuratie getest. Hierbij kwamen we geen vreemde dingen tegen. Bij alle chipsetfabrikanten kun je driver-diskette's voor de RAID-adapters aanmaken, waarmee Windows de driver installeert na een druk op F6 aan het begin van de installatie.

Om de metingen vergelijkbaar met de testresultaten van de RAID-adapters op pagina 54 te houden, maakten we weer gebruik van drie Samsung SpinPoint SP2504C schijven en de benchmarks IOzone en Iometer. Bij enkele metingen onder Windows lieten we CineBench 2003 tegelijkertijd een afbeelding renderen, om conclusies te kunnen trekken over de belasting van de hoofdprocessor door de RAID-implementatie.

ATI

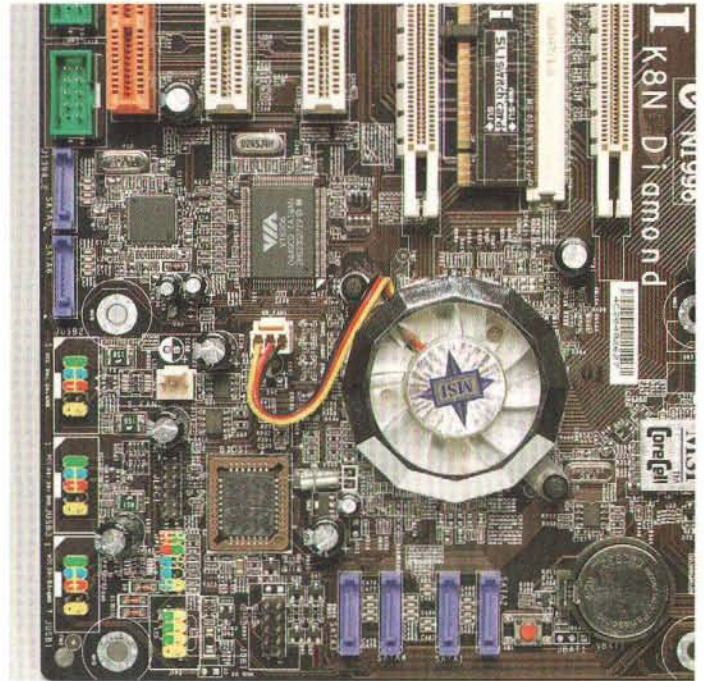
We gebruikten een MSI RS482M4 met de ATI Radeon Xpress 200 als testplatform voor de RAID-mogelijkheden van de ATI-chipset. De RAID-functie is ingebouwd in de Southbridge SB450 die ook bij de Intel-variant van de chipset wordt gebruikt. Ook sommige van de moederborden met Crossfire Xpress 1600 of 3200 maken gebruik van deze chip.

De SB450 biedt in totaal vier SATA-poorten voor RAID-configuraties. Deze chip ondersteunt

ook Native Command Queuing (NCQ), in tegenstelling tot zijn voorganger (SB400) die je regelmatig ziet op oudere moederborden. De SATA-adapter kan alleen volledig naar de RAID-modus omschakelen; een van tevoren op een afzonderlijke SATA-schijf geïnstalleerde Windows-versie start na het omschakelen niet meer op. Dit is vooral vervelend als je een RAID parallel naast een bestaande systeemschijf wilt gebruiken.

Bij het booten in de RAID-modus komen meldingen van twee RAID-BIOS-versies van Silicon Image – blijkbaar heeft ATI hier externe knowhow ingekocht en ingebouwd. Omdat elke BIOS slechts twee SATA-poorten beheert, behoort een RAID 0 met drie of vier schijven of een RAID 0+1 niet tot de mogelijkheden.

Onder Linux neemt de ATI chipset er in de verschillende RAID-levels zijn gemak van en haalt al met één schijf maar ongeveer 35 MB/s in plaats van de verwachte 70 MB/s op het snelste gedeelte van de hard-disk. Onder Windows blijft de ATI-chipset bij RAID 0 en bij het schrijven op een RAID 1 eveneens achter bij de resultaten van de concurrentie. Bovendien leek het erop dat de chipset niet goed kon samenwerken met de harde schijven van Samsung; de transferrate bij RAID 0 stortte enkele seconden na het starten van de meting in en ging van 100 MB/s naar amper 30 MB/s. Met twee Maxtor-schijven trad dit fenomeen niet op.



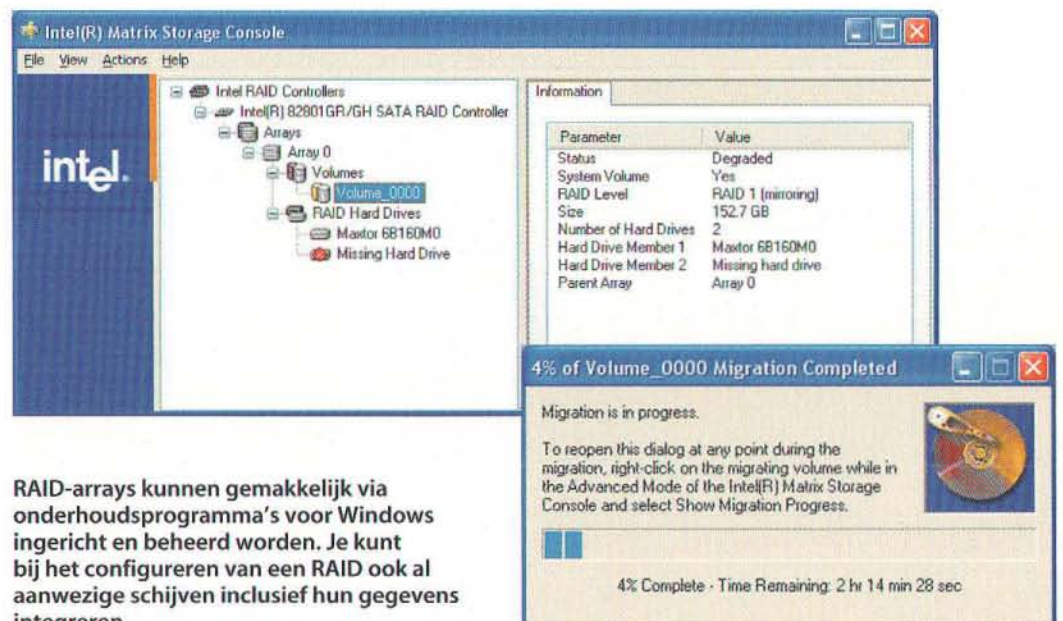
Sommige moderne moederborden hebben meerdere RAID-adapters. Hier zit bijvoorbeeld een nVidia nForce 4 verstopt onder de koeler. De nForce4 kan vier – hier blauw gekleurde – SATA-poorten aansturen. De kleine chip van Silicon Image, linksboven zonder opdruk, levert nog eens twee SATA-aansluitingen.

Intel

Intels actuele moederbordchipset met RAID-mogelijkheden is de Southbridge ICH7R. Deze wordt in Intel-jargon aangeduid als I/O-controllerhub. Deze wordt vaak gebruikt op middenklasse en high-end moederborden, zoals de Asus P5WD2-E die we in de test gebruikten. Voor goedkopere moederborden biedt Intel met de ICH7 nog een variant van

de Southbridge, deze heeft echter geen RAID-functies, NCQ en ook geen Advanced Host Controller Interface (AHCI).

In de BIOS-setup van het moederbord zijn de SATA-adapters in vier verschillende modi te configureren. Omdat Windows XP na het aanpassen van dit onderdeel de SATA-adapter niet meer herkent en die dan weigert op te starten, moet je de RAID-modus al activeren voordat je Windows



RAID-arrays kunnen gemakkelijk via onderhoudsprogramma's voor Windows ingericht en beheerd worden. Je kunt bij het configureren van een RAID ook al aanwezige schijven inclusief hun gegevens integreren.

voor de eerste keer installeert. Dan kun je later een RAID aanmaken zonder dat je Windows opnieuw moet installeren of repareren.

Met de RAID-managementsoftware voor Windows kun je in een werkend systeem RAID-configuraties aanmaken en hierin een bestaande harde schijf met gegevens en al opnemen. Dit kan zelfs met de schijf waarop de systeembestanden zich bevinden. Ook het aanpassen van een RAID 0, 1 of 10 naar een RAID 5 is mogelijk met de software.

In tegenstelling tot de RAID-oplossingen van de meeste testkandidaten is Intels zogenaamde 'Matrix RAID' in staat om twee verschillende RAID-levels op twee of meerdere schijven parallel in te richten – net zoals bij een software-RAID onder Windows en Linux. Het voorste deel van de deelnemende harde schijven kan op deze manier bijvoorbeeld tot een RAID 0 geconfigureerd worden, het achterste deel kan geconfigureerd worden tot een RAID 1 of RAID 5. De RAID 1 kan zo bijvoorbeeld plaats bieden aan het besturingssysteem en de persoonlijke gegevens, de RAID 0 aan de vervangbare dingen, zoals bijvoorbeeld de swapfile van Windows of programma's en spellen die je toch opnieuw kunt installeren van cd of dvd als dat nodig mocht zijn. Gaat er

een schijf kapot, dan is de RAID 0 met alle daarop opgeslagen gegevens ook stuk, de belangrijke gegevens op de RAID 1 of 5 zijn dan echter nog steeds te bereiken.

Onder Linux werken zowel de normale RAID-configuratie als de Matrix-RAID zonder verdere problemen. In de snelheidstest doet de chipset het als een van de besten. Het activeren van de write-cache verhoogt bij RAID 5 de datadoorvoer, maar dit brengt het gevaar met zich mee dat je je gegevens kwijtraakt bij een stroomstoring – de test op pagina 54 gaat hier verder op in. Bij het lezen van RAID 1 met twee afzonderlijke threads verdeelde de chipset van Intel de lees-requests over beide RAID-schijven.

nVidia

De meeste chipsets op nieuwe moederborden van nVidia hebben RAID-ondersteuning; alleen de low-end varianten moeten het zonder stellen. Voor de test maakten we gebruik van een MSI K8N Diamond die is uitgerust met nForce4 SLI. Daarnaast gebruikten we een ASUS A8N-VM CSM die was uitgerust van een GeForce 6150 en nForce 430.

Oorspronkelijk kende de nForce4 SLI alleen RAID 0, 1 en 0+1. nVidia heeft dit echter uit-

gebreid en met een recente versie van het stuurprogramma kan er ook een RAID 5 gemaakt worden met behulp van de managementsoftware die onder Windows draait. In de BIOS-setup van de chipset is het niet mogelijk om RAID 5 te configureren. Het lukte ons niet om Windows op een RAID 5 te installeren.

nForce4 SLI maakt het in tegenstelling tot de concurrentie ook mogelijk om RAID-configuraties te maken die bestaan uit parallelle ATA harde schijven. Het is zelfs mogelijk om een RAID te maken van PATA- en SATA-schijven. De nieuwere nForce 430 kan echter niet meer overweg met zo'n mix van schijven.

In de BIOS-setup van het moederbord kun je RAID voor elke harde schijf afzonderlijk activeren, zodat een Windows-installatie die op een aparte schijf staat zich niet meer van de wijs laat brengen door een later toegevoegde RAID. Bij het opzetten van een RAID-configuratie onder Windows kun je de gegevens van een bestaande schijf overzetten naar de RAID-configuratie. Bij RAID's die bestaan uit harde schijven met dezelfde modelnaam wordt de keuze van de correcte bronschijf echter giswerk.

Bij de snelheidsmetingen bereikte de chipset van nVidia de verwachte waarden en de

chipset verdeelde net als die van Intel de leestoeegang van twee threads over de twee schijven van een RAID 1. De nVidia-chipsets deden hun werk onder Linux, bij RAID 0 werkte de nForce 430 echter beduidend langzamer dan de nForce4 SLI.

Silicon Image

Met de integratie van RAID-functies in de moederbordchips zijn aparte RAID-chips op moederborden zeldzaam geworden. De chips van Silicon Image kom je echter nog steeds tegen op sommige moederborden, zoals bijvoorbeeld de Sil 3132 op de MSI K8N Diamond die via PCI Express is geïntegreerd. Deze chips worden ook op sommige RAID-adapters gebruikt, zoals de Dawicontrol DC-300e en de SCM PC-Card ICS-PCIe uit de test van RAID-adapters in het vorige artikel.

De Sil 3132 beschikt over twee SATA II-poorten en ondersteunt NCQ. De leesnelheid met twee schijven in RAID 0 blijft onder Windows met het moederbord van MSI een beetje onder de verwachte waarden. Voor afzonderlijke Linux-distributies biedt Silicon Image weliswaar een voorgecompileerde driver aan, maar het bedrijf raadt toch aan om een opensource-driver te gebruiken die in nieuwere kernels aanwezig is. Dmraid kan met beide drivers werken.

Sommige fabrikanten van moederborden – zoals ASUS bij zijn A8R32-MVP – gebruiken de chip van Silicon Image om behalve een extra interne poort ook een externe SATA-poort beschikbaar te stellen. Aangezien de chipset ook port-multipliers ondersteunt, kunnen met behulp van een compatibele externe behuizing ook meer dan twee harde schijven aangesloten worden.

ULi

De southbridge M1575 op de ASUS A8R32-MVP Deluxe vervangt de chipsets van de producent ULI die onlangs door nVidia werd overgenomen. Een soortgelijke RAID-implementatie bevindt zich ook op sommige goedkopere AMD64-moederborden met de chipset M1697.

De M1575 kan een RAID 0 alleen opbouwen uit twee of vier harde schijven. Tijdens de test

Onder Linux alleen maar met zijn tweeën

Bij het gebruik van Linux op moederborden met host-RAID is voorzichtigheid geboden. Ondanks dat de Linux-kernel met de meeste chipsets overweg kan, behandelt hij de chips echter vaak toch als simpele parallel-ATA of SATA-adapters. Bij exclusief gebruik onder Linux blijven de RAID-mogelijkheden dan gewoon onbenut. Heb je echter al een RAID-configuratie aangemaakt waar gegevens opstaan, dan ruïneert Linux bij de eerste schrijftoeegang de RAID, omdat de kernel de gegevens meteen naar de harde schijf schrijft en ze niet verdeelt over de schijven in de RAID, zoals dat zou moeten bij de gebruikte RAID-levels.

De laatste kernels 2.4 konden nog omgaan met de implementaties van Promise, Highpoint en

Silicon Image voor host-RAID en ze konden deze aansturen op een manier die compatibel is met het BIOS en de Windows-drivers. De drivers die daarvoor nodig waren, werden tijdens de ontwikkeling van kernel 2.6 echter weer verwijderd. De Device Mapper (DM), die door LVM gebruikt wordt voor het inrichten van een RAID 0 of 1 moest deze taak samen met het programma dmraid overnemen.

Het programma werd echter pas enige tijd na de introductie van 2.6 openbaar gemaakt. Het werkt samen met de meest gangbare host-RAID-adapters van Adaptec, Highpoint, Intel, nVidia, Promise, Silicon Image, en VIA. Op dit ogenblik beheert het programma echter alleen RAID-level 0 en 1. Met een nog experimentele kernel-patch

moet ook RAID 5 op sommige chipsets mogelijk worden.

De mainstream distributies Debian, Fedora Core, Suse en Ubuntu leveren dmraid al langer mee, maar nemen hem niet op in de installatieroutine; dit gebeurt pas bij Fedora Core 5. De installatie van andere distributies op een host RAID-configuratie lukt vaak alleen met omslachtige en voor een deel distributiespecifieke trucjes en je hebt ook veel ervaring met Linux nodig.

De Linux-drivers ondersteunen bovendien niet alle mogelijkheden van de hardware. Er wordt nog gewerkt aan een generiek framework voor de ondersteuning van NCQ of hot-plugging. De kernelontwikkelaars zijn van plan dit in kernel 2.6.18 op te nemen.

Moederborden met RAID-functies: technische data en meetgegevens

Chipset	ATI SB450	Intel ICH7R	nVidia nForce 4 SLI	nVidia nForce 430	SIL 3132	ULI M1575	VIA VT8237R	VIA VT8251
Getest op moederbord	MSI RS482M4	Asus P5WD2-E	MSI K8N Diamond	Asus A8N-VM CSM	MSI K8N Diamond	Asus A8R32-MVP	Asus A8V-E	Asus A8V-VM
Poorten SATA-I / SATA-II	2x2 / -	- / 4	- / 4	- / 4	- / 2	- / 4	2 / -	- / 4
NCQ / AHCI	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓
Port Multiplier support	-	-	-	-	✓	-	-	-
Ondersteunde RAID levels	RAID 0,1 steeds via twee SATA schijven	SATA RAID 0,1,0+1,5	PATA en SATA RAID 0,1,0+1,5	SATA RAID 0,1,0+1,5	SATA RAID 0,1	SATA RAID 0,1,0+1,5	SATA RAID 0,1	SATA RAID 0,1,0+1,5
Drivers in Linuxkernel / Ondersteuning in dmraid	sata_sil / ✓	ahci / ✓	sata_nv / ✓	sata_nv / ✓	sata_sil24 / ✓	ahci / -	sata_via / ✓	- / ✓
Meetgegevens RAID 0 (met 3X Samsung SP2504C)								
Windows benchmarks met Iometer [MB/s]								
Seq. read, 64 kB, 32 I/Os / tijd voor Cinebench ³	120,8 / 92,7s ¹	210,0 / 109,5s	213,5 / 103,6s	214,2 / 104,9s	116,2 / 90s ¹	140 / 94,6s	80,0 ¹ / 90,6s ¹	102,9 / 90,9s
Seq. write, 64 kB, 32 I/Os / tijd voor Cinebench ³	111,0 / 90,7s ¹	210,0 / 109,0s	213,6 / 94,3s	214,3 / 96s	140,5 / 91s ¹	140 / 94,4s	86,6 ¹ / 90,7s ¹	98,3 / 90,4s
Linux benchmarks met Iozone [MB/s]								
Seq. read/write 1024 kB	58,3 / 56,4 ¹	202,1 / 208,4	201,3 / 203,6	137,0 / 139,8	136,4 / 133,9 ¹	- ²	136,8 ¹ / 139,4 ¹	- ²
Meetgegevens RAID 1 (met 2X Samsung SP2504C)								
Windows benchmarks met Iometer [MB/s]								
Seq. read, 64 kB, 32 I/Os met 1 / 2 threads	73,9 / 74,0	71,3 / 139,4	71,5 / 142,2	71,6 / 141,6	70,9 / 71,0	71,0 / 70,0	71,5 / 71,3	69,7 / 70,4
Seq. write, 64 kB, 32 I/Os	54,3	68,0	71,1	70,6	69,4	70,0	46,5	67,6
Linux benchmarks met Iozone [MB/s]								
Seq. read/write 1024 kB	35,4 / 28,3	69,9 / 67,6	70,5 / 69,8	70,4 / 69,9	70,6 / 69,7	- ²	70,4 / 67,9	- ²
Meetgegevens RAID 5 (met 3X Samsung SP2504C)								
Windows benchmarks met Iometer [MB/s]								
Seq. read, 64 kB, 32 I/Os / tijd voor Cinebench ³	-	140,5 / 104,9s	143,3 / 95,0s	143,3 / 95,5s	-	48,0 / 90,4s	-	65,2 / 89,1s
Seq. write, 64 kB, 32 I/Os / tijd voor Cinebench ³	-	138,7 / 118,9s	25,6 / 92,4s	25,9 / 91,9s	-	57,0 / 200,6s	-	20,3 / 206,3s
Seq. read/write, 1 MB, 1 I/O	-	11,8 / 139,3	143,0 / 143,3	142,1 / 143,3	-	60,0 / 66,0	-	65,0 / 20,0

¹Alleen gemeten met twee harde schijven ²Geen RAID Linuxdriver ³Referentietijd zonder IO-belasting: 85 seconden voor de systemen met processors van AMD, 94 voor INTEL-cpu's ✓ beschikbaar - niet beschikbaar

van een RAID 5-configuratie haalde de chipset slechts een doorvoersnelheid van zo'n 60 MB/s, wat ongeveer de helft is van de snelheid die de concurrentie bereikt in vergelijkbare tests. Schrijfacties op de RAID-schijven belasten de processor bovendien duidelijk meer dan bij de andere testkandidaten.

Je moet in geen geval de SATA-kabels van een eenmaal aangesloten RAID-configuratie verwisselen - de adapter herkent een RAID-configuratie namelijk niet meer, als bijvoorbeeld een harde schijf plotseling aan de derde SATA-poort wordt gehangen terwijl hij oorspronkelijk aan de eerste poort hing. De concurrentie laat zich door zulke verwisselingen niet in de war brengen.

In tegenstelling tot de andere testkandidaten eist de beheerssoftware van Windows na een aanpassing van de configuratie vaak een herstart van het systeem. Het programma kan een harde schijf met al zijn gegevens in een nieuwe RAID-configuratie inbouwen. Hierbij is echter niet duidelijk welke schijf als bron wordt gebruikt. Ook de documentatie voor het zeker niet intuïtieve programma ontbreekt. Dat de software bij problemen met de RAID een mailtje naar de systeembeheerder kan sturen, zouden veel gebruikers wel eens

over het hoofd kunnen zien.

Dankzij AHCI-ondersteuning herkent een actuele Linux-distributie de M1575 moeiteloos als storage-adaptor. Dmraid ondersteunt het HostRAID-formaat van ULI echter niet. ULI biedt zelf RAID-drivers aan, maar die zijn echter ook niet voldoende gedocumenteerd en ze zijn alleen gecompileerd te krijgen voor gedateerde Linux-distributies.

VIA

Op de meeste moederborden met VIA-chipsets bevindt zich momenteel de Southbridge VT8237R, die al zo'n drie jaar oud is. Deze testten we op een Asus A8V-E SE. VIA heeft al maanden geleden de VT8251 als opvolger aangekondigd, maar die is slechts sporadisch te krijgen in de winkels. Een van de moederborden waarop hij te vinden is, is de voor de test gebruikte A8V-VM.

De VT8237R heeft maar twee SATA I-poorten, waarmee je een RAID 0 of 1 kunt instellen. Hoewel SATA II-schijven in het algemeen ook op een SATA I-adaptor kunnen werken, kunnen er problemen optreden bij de VIA-chip. Na het starten van het systeem worden de drives dan niet meer herkend door het BIOS. We konden de SATA II-schijven van Samsung in de testconfiguratie

pas gebruiken nadat we de snelheid hadden teruggebracht naar SATA-I (1,5 GB/s). Bij de schijven van Samsung en Western Digital gaat dit via een jumper, bij andere fabrikanten gaat dit vaak via een configuratieprogramma voor de harde schijf. Onder Linux werkt de VT8237R zonder problemen, zowel als storage-adaptor en samen met dmraid. Met AHCI, NCQ, vier SATA II-poorten en ondersteuning voor RAID 5 sluit de VT8251 zich qua mogelijkheden aan bij de overige deelnemers. Linux kan echter nog niet omgaan met de nieuwe Southbridge, er wordt wel al gewerkt aan een experimentele driver.

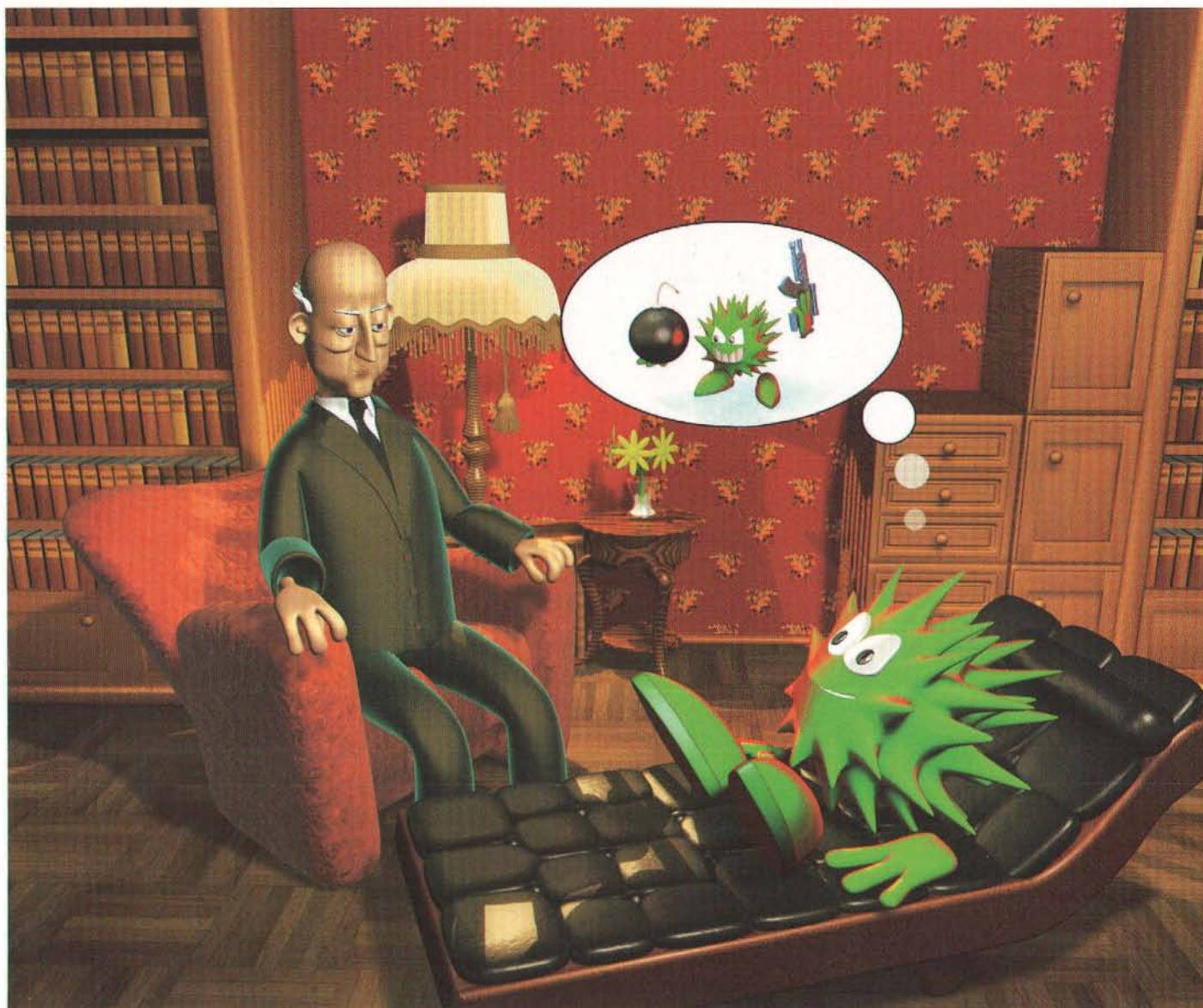
In de snelheidstest bij een RAID 0 eindigde de VIA-chips onderaan - de beinst die je zou moeten boeken door het samenvoegen van de schijven is niet noemenswaardig. Ook RAID 5 op de VT8251 werkt zeer langzaam en zorgt bij schrijfacties voor een behoorlijke belasting van de processor.

Conclusie

De mooiste en meest ontwikkelde oplossing voor chipset-RAID's is Intels ICH7R. Ook de bijbehorende Windows-software weet te overtuigen door zijn begrijpelijke gebruikersinterface en de probleemloze integratie van bestaande schijven in een RAID.

Met het parallelle gebruik van verschillende RAID-levels onderscheidt Intel zich nog verder van de concurrentie en maakt de systeemopbouw die in het artikel vanaf pagina 54 wordt beschreven mogelijk met behulp van een host-RAID in plaats van een software-RAID. Dit is mogelijk door het voorste gedeelte als RAID 0 te implementeren en het achterste gedeelte te implementeren als RAID 1 of 5.

De RAID-implementatie van de nVidia-chipsets weet eveneens te overtuigen; de beheerssoftware voor Windows bereikt echter niet de kwaliteit en de flexibiliteit van die van Intel. De oplossingen van de andere chipfabrikanten tonen echter nog allemaal ruwe kanten. Zo is de bijbehorende software soms maar moeilijk te begrijpen en de resultaten van de snelheidsmetingen liggen ten dele duidelijk onder die van de oplossingen van Intel en nVidia. Daar komen ook nog eens de ontoereikende documentatie en de beperkingen van de hardware bij, zoals bijvoorbeeld het limiteren van RAID-arrays tot twee schijven. Bij zulke moederborden kun je de meegeleverde RAID-functies wellicht beter links laten liggen door de RAID op te bouwen met behulp van het besturings-systeem. 



Dirk Knop

Diepte-analyse

Virussen herkennen aan hun gedrag

Virusscanners die uitsluitend gebruik maken van virusdefinities zijn uit de tijd. Elke vijf minuten duikt er wel weer een nieuw virus op en dat is met definities alleen niet meer bij te houden. Producenten van antivirussoftware maken daarom steeds meer gebruik van dynamische technieken die ook onbekende indringers kunnen opsporen.

Tot nu toe richtte de antivirusindustrie zich hoofdzakelijk op het analyseren van bestanden aan de hand van statische virusdefinities. Zo'n definitie bestaat uit een aantal karakteristieke bytereeksen en de positie daarvan in het virusbestand. Voor een nieuw virus moet een producent dus steeds een nieuwe definitie maken. Jammer genoeg komen er

momenteel dagelijks zo'n 250 nieuwe virussen of nieuwe varianten van oudere versies bij – dat is er gemiddeld iedere vijf minuten één. Daar is bijna niet tegenop te werken. Zelfs bij de virusscanner van Kaspersky verstrijken er twee uur tussen het verschijnen van een nieuw virus en de volgende update voor je virusscanner. Kaspersky is dan nog

één van de snellere producenten als het om dit soort updates gaat. Andere producenten hebben daar veel langer voor nodig, soms zelfs meer dan een dag. In de tussenliggende tijd kunnen de virussen dus vrij makkelijk een niet beschermde pc besmetten. Het gevaar is zelfs nog groter, omdat je jezelf veilig waant door de automatische updates van de av-software.

Een scanner die op dit soort definities gebaseerd is, kan relatief eenvoudig buitenspel worden gezet, zonder dat een virus daar helemaal opnieuw voor geschreven hoeft te worden. De virusmakers kunnen namelijk net zo lang aan hun kunstwerkje sleutelen tot het niet meer herkend wordt door een scanner. Omdat de broncode van een aantal bekende virussen en wormen op internet te vinden is, heb je niet meer nodig dan een beetje programmeerkennis en een compiler.

Systematisch zoeken

De antivirusproducenten maken naast virus-

definities al een tijd gebruik van heuristische technieken, die aan de hand van bepaalde ervaringsgegevens beoordelen of een programma mogelijk kwaad in de zin heeft. Eenvoudige heuristische methoden controleren bestanden en programma's bijvoorbeeld op de aanwezigheid van bepaalde functies. Als er instructies gevonden worden die een registersleutel aanmaken, een netwerkpoort openen en het adresboek van Outlook-Express openen, dan zijn dat duidelijke indicaties dat het programma mogelijk niet pluis is.

Bij een eenvoudige heuristiek werken de producenten met generieke codedefinities die zo algemeen mogelijk definiëren hoe een bepaalde handeling in machinetaal doorgaans wordt weergegeven. Hoe die machinetaal eruit ziet, wordt natuurlijk bepaald door de programmeertaal waarin de code geschreven wordt, maar ook door de gebruikte compiler. In iedere programmeertaal zijn er verschillende manieren waarop de code voor een complexe handeling geschreven kan worden. Zo kun je bijvoorbeeld `ReadFile()` aanroepen voor het uitlezen van een bestand, maar je kunt het bestand ook via `MapViewOfFile()` in het adresbereik van het proces plaatsen. Daarnaast proberen virusmakers vaak de API-functies van Windows te omzeilen en hier zelf vervangende code voor te programmeren voor mogelijk duistere activiteiten.

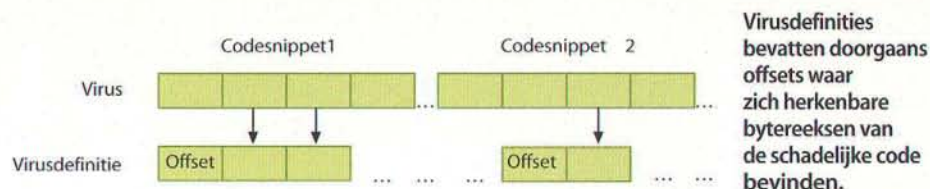
Ondertussen worden de meeste indringers als zelfuitpakkende archieven gecompimeerd, die de uit te voeren code pas tijdens de uitvoer uitpakken. Om die code toch te kunnen analyseren moeten de scanners dus beschikken over decompressieroutines voor alle bekende zip-programma's.

Voor de heuristische methoden is de beoordeling van de gecontroleerde code een groot probleem. Bij deze methoden krijg je namelijk geen eenduidige diagnose, maar blijft het resultaat beperkt tot een indicatie. Op basis van die indicatie kan berekend worden hoe waarschijnlijk het is dat het om schadelijke software (malware) gaat. Niet ieder programma met de hierboven beschreven functieaanroepen is ook echt een schadelijk programma. Daarom moeten de producenten de juiste balans zien te vinden tussen het hoogst mogelijke herkenningpercentage en zo min mogelijk valse alarmen. Een herkenningpercentage van honderd procent is dus simpelweg onmogelijk.

Dat zie je ook terug in de tests van virusscanners. NOD32, G DATA's AntivirusKit, Bitdefender en F-Secure haalden tijdens tests in het verleden nog redelijke herkenningpercentages van meer dan vijftig procent als ze actuele virussen moesten opsporen met behulp van drie maanden oude virusdefinities.

In de zandbak

Bij de volgende generatie antivirusprogramma's zullen dynamische methoden gebruikt worden, waarbij de te testen code wordt uitgevoerd in een afgeschermd omgeving – de sandbox. Deze 'zandbak' bestaat uit een



hele reeks dummy-functies die de standaard-API van Windows nabootsen, zonder dat het systeem werkelijk benaderd kan worden. Zo kan een verdacht programma een functieaanroep voor het openen van een bestand uitvoeren en krijgt het van de sandbox een file-descriptor en een 'ok'-teruggestuurd, zonder dat het daadwerkelijk toegang krijgt tot het bestand [1].

Het is de hoofdtaak van de sandbox om te loggen welke activiteiten een programma zal ontplooiën als het wordt uitgevoerd. De producenten van de antivirusprogramma's gebruiken in hun viruslaboratoria uitgebreidere versies van deze sandbox-techniek ook voor de automatische analyse van nieuwe malware. De firma Norman biedt zelfs online toegang tot zo'n sandbox. Daarvoor moet je een bestand uploaden naar de server van Norman en dan krijg je een tijdje later de resultaten van de analyse per e-mail opgestuurd. Daarin staat dan bijvoorbeeld dat het programma heeft geprobeerd om het bestand `C:\boot.ini` uit te lezen, daarna probeerde de registersleutel `HKLM\...\RunOnce` aan te maken, enzovoort [2].

Het Institut für Praktische Informatik van de universiteit van Mannheim werkt aan een sandbox die nog een stap verder moet gaan. Die sandbox moet het te testen programma een complete VMware-omgeving voorschieten, waarin het programma helemaal zijn gang mag gaan. Om ervoor te zorgen dat de activiteiten goed gelogd kunnen worden, zorgen de wetenschappers er met eigen code voor dat de API-functies worden omgeleid. Anders dan bij Norman worden de functieaanroepen hier alleen geregistreerd en worden ze daarna naar de originele functie doorgestuurd [3].

Deze aanpak verbruikt helaas teveel systeembronnen om realtime-bescherming voor je computer te kunnen bieden. Daar staat tegenover dat de sandbox van Mannheim wel veel gedetailleerde informatie geeft. Zelfs malware die achteraf door een downloader van internet word opgehaald kan hij automatisch analyseren.

Aangezien een programma dat een sandbox gebruikt om op de achtergrond je

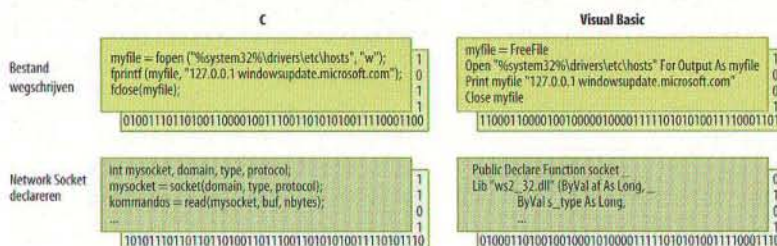
computer te bewaken voor een behoorlijke vertraging van je systeem kan zorgen, worden er in de praktijk maximaal slechts enkele miljoenen handelingen van verdachte programma's gecontroleerd (bij Norman zijn dat er 20 miljoen). Als er daarbij niet voldoende verdachte handelingen voorkomen, wordt er van uitgegaan dat het programma in orde is. Daar wordt door de virusschrijvers natuurlijk weer handig gebruik van gemaakt.

Norman heeft de sandbox in zijn virusscanners geïntegreerd, maar deze behaalde in de eerste versies slechte resultaten en werkte bovendien tergend langzaam. Ondertussen schijnt de sandbox, die zo'n 3500 verschillende API-functies nabootst, een stuk volwassener te zijn. Helaas wordt de sandbox alleen in de on-demand-scanner gebruikt. NOD32 van Eset gebruikt onder de noemer Advanced Heuristics een geavanceerdere sandbox, die goede resultaten laat zien bij onbekende malware. Daarvoor combineert Eset de sandbox-emulatie met generieke virusdefinities en een zogenaamde algoritmische codeanalyse voor de herkenning van polymorphe virussen.

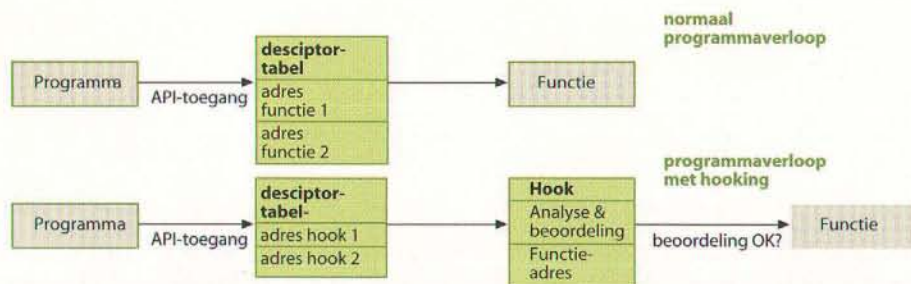
Sommige schrijvers van virussen proberen een geëmuleerd systeem te herkennen aan de hand van de snelheid waarmee de commando's worden uitgevoerd of aan de hand van de teruggave van bepaalde systeemfuncties. In dat geval voert het virus alleen onschadelijke routines uit. Virussen die pas op een bepaald tijdstip of na een bepaalde periode actief worden, zorgen ook voor problemen, omdat de sandbox de schadelijke functies dan niet betrouwbaar kan herkennen.

Zonder vangnet

Een scanner houdt daarom daarna ook het werkelijke gedrag van een programma in de gaten, om in te kunnen grijpen voordat het fout gaat. Behavioural blocking is een techniek om het verdachte gedrag van een actief programma te registreren en in noodgevallen te verhinderen. Daarbij grijpen de producenten terug op technieken die ook bij de sandbox gebruikt worden. Ook hier worden API-functies omgeleid naar eigen routines – met dit



Generieke definities van een heuristiek dienen om te zoeken naar algemene functies in verschillende binaire formaten.



Een behavioural blocker kan de activiteiten van een programma in de gaten houden, beoordelen en verhinderen door zich in systeemfuncties te nestelen.

verschil dat de behavioural blockers zonder vangnet werken: als de malware eenmaal schrijfrechten heeft gekregen, krijgt het ook daadwerkelijk toegang tot het geadresseerde bestand. Pas als de 'blocker' tot de conclusie is gekomen dat het betreffende programma foute dingen in de zin heeft, wordt er om toestemming van de gebruiker gevraagd of wordt de toegang automatisch geblokkeerd.

Naast Panda (TruPrevent), ZoneAlarm (TripleFirewall, Application Firewall), StarForce Safe'n'Sec, McAfee Enterecept (Host-based Intrusion Prevention, HIPS) en Cisco (HIPS), die al langer met behavioural blockers werken, zullen ook Kaspersky (met Internet Security 6.0) en de toekomstige versie 10 van Bit-defender (BHave) over een behavioural-blocking-Engine beschikken.

Al deze toepassingen hebben met elkaar gemeen dat de behavioural blockers zich diep in het systeem nestelen en daar proberen om het via standaard API's aanroepen van systeemfuncties door verdachte programma's te onderscheppen en te loggen. Behavioural blockers zoals Pandas TruPrevent en Zone Labs Application-Firewall creëren zogenaamde 'hooks' voor de bewaakte systeemfuncties.

Omleiding

Er zijn verschillende methoden om systeem-aanroepen naar je eigen code om te leiden. Een gebruikelijke methode is het aanpassen van de System Service Descriptor Table (SSDT). Deze bevat de entry points (de geheugenadressen) van de functies in de Windows-kernel. Normale processen hebben weliswaar geen toegang tot deze beheerstructuur van de kernel, maar drivers die in de kernelmodus lopen, kunnen de entry points naar eigen code laten verwijzen.

Bovendien zijn er methoden om functieaanroepen in userland (alles buiten de kernel) om te leiden. Alle uitvoerbare EXE-bestanden (Portable Executables, PE) bevatten een Import Address Table (IAT). Deze vermeldt welke bibliotheken en welke door hen aangeboden functies het programma mag gebruiken. Bij het laden stelt het systeem de pointers naar de gewenste

functies in, een behavioural blocker kan die pointers naar zichzelf omzetten. Veel rootkits werken op een vergelijkbare manier [4].

Met API-hooking kan bijvoorbeeld het laden van een driver herkend worden en dat daarmee ook verhinderd worden, net als de toegang tot bestanden en het register. Maar dit is nu meteen ook een zwakke plek in het systeem. Om perfect te functioneren moeten de behavioural blockers zich in alle systeemfuncties inbedden. In de praktijk moet je tot nu toe echter genoeg nemen met het feit dat de behavioural blockers zich inbedden in de meest gebruikte functies.

Het is natuurlijk wel bedenkelijk dat alle activiteiten die een programma uitvoerde voordat een bepaalde functieaanroep het als verdacht bestempelt, niet ongedaan gemaakt kunnen worden. Natuurlijk kan het antivirusprogramma de malware – als die eenmaal als zodanig is herkend – in quarantaine zetten, maar dan ben je bijvoorbeeld de door het virus verwijderde bestanden nog wel kwijt.

Net als bij de andere heuristische methoden is het hoofdprobleem bij behavioural blockers ook de beoordeling van de acties, respectievelijk het besluiten wan-

neer een programma nu echt kwaadaardig is. Om deze beoordeling makkelijker te maken combineren de producenten hun behavioural blockers vaak met profielen van bekende applicaties en met personal firewalls, die de netwerkactiviteit in de gaten houden.

Een echte uitdaging

Om nauwkeuriger te bekijken hoe de behavioural blockers werken en wanneer ze een programma als kwaadaardig classificeren, hebben we Georg Wicherski van het Duitse HoneyNet-project gevraagd om voor ons een paar eenvoudige keyloggers te bouwen die zich op verschillende manieren in het systeem nestelen. Het ging in totaal om drie hooks voor het registreren van toetsaanslagen, twee in userland en een kernel-mode-logger, die zich via een driver in het systeem nestelt. Deze keyloggers combineerden wij in twee versies met code, die het programma na de start in een tak van het autorun-register plaatst. Daarnaast maakten wij nog twee varianten, die zich als een systeemservice in het register nestelen.

In een laatste uitbreiding gaven we een van de pseudovirussen nog een routine mee om zich bij een IRC-server aan te melden en daar zijn bevindingen naar toe te sturen. Deze demo-trojans zijn niet erg moeilijk te maken: we gebruikten de broncode van de rxBot (die op internet te vinden is) als basis voor de code. Deze hebben we alleen maar opnieuw gecompileerd. De routines en hooks zouden dus bekend moeten zijn bij de antivirusproducenten.

Toch was geen van de drie geteste behavioural-blocking-systemen van Kaspersky, Panda en ZoneAlarm in staat om het registreren van toetsaanslagen te herkennen, laat staan dat ze dat kunnen verhinderen. Alleen ZoneAlarm gaf waarschuwingen bij zowel de manipulaties van het Autostart-register als bij de IRC-verbinding. Wanneer je de IRC-trojan niet toestaat het netwerk te gebruiken, dan stopt ZoneAlarm zelfs het uitvoeren van de trojan en daarmee ook het loggen. Kaspersky's Behavioural Blocking sloeg bij de veranderingen in het register en de internetverbinding pas aan, nadat wij de standaardinstellingen zo aangepast hadden dat deze alle activiteiten bewaakt en de gebruiker daarover informeert – ook hier liep de keylogger gewoon door. Bovendien kwam bij ZoneAlarm en Kaspersky het dilemma van de interactie met de gebruiker aan het licht. Iemand die niet veel van computers weet zal nauwelijks in staat zijn om een zinnig antwoord te geven op de vraag of het proces 'C:\WINDOWS\system32\services.exe' in de registersleutel 'HKLM\...\Services\Windows Update' mag schrijven. De demo-trojan, die dit alarm uitlokte, heeft bovendien een andere bestandsnaam.



Voor mensen met weinig computerervaring zal deze vraag van Kaspersky moeilijk te beantwoorden zijn.

Toen we Zone Labs confronteerden met deze resultaten kregen we als antwoord, dat ZoneAlarm alleen API-aanroepen in de gaten houdt, waarvan is gebleken dat die door veel malware gebruikt worden. Dat is vreemd, want onze keylogger is immers opgebouwd met code van bekende malware. Volgens de ontwikkelaars van Panda Software is hun filosofie om geen beslissingen van de gebruiker te vragen er verantwoordelijk voor dat de TruPrevent-techniek geen alarm sloeg. De hier behaalde resultaten zijn natuurlijk geen echte test en moeten ook niet gezien worden als een argument tegen behavioural blocking. De resultaten laten wel zien dat de producten de mogelijkheden van de techniek niet ten volle benutten en dat deze nog sterk verbeterd kunnen worden.

Eerdere versies van behavioural blockers hebben in het verleden vaak voor een 'Blue Screen of Death' gezorgd, doordat ze zich zo diep in het systeem nestelen. In ons testlab deed zich dat niet meer voor.

Controle

Een snelle bescherming voor nieuwe uitbraken moet geleverd worden door een detectiesysteem, dat op een groot aantal mailserver sensoren plaatst. Dat doen bijvoorbeeld Ironport, evenals eXpurgate (als uitbreiding voor Avira AntiVir) en ZeroHour Virus Detection van CommTouch (zit ook in de Antivir-ruskit van G Data als Outbreakshield). Deze systemen maken checksums op basis van de mail-bodies, -headers en -attachments; deze worden in de centrale rekencentra van de bedrijven verzameld en geanalyseerd. Als daar een toename van identieke hash-waarden signaleert wordt, kan een nieuwe uitbraak dus vroeg herkend worden – het maakt daarbij niet uit of het om een uitbraak gaat van malware (identieke attachments) of van spam (identieke body). Aangezien de attachments van de verdachte mails bekeken kunnen worden is het mogelijk om snel en automatisch nieuwe definities te maken.

Bitdefender heeft in maart een vergelijkbare techniek geïmplementeerd, die de computers waarop de virusscanner is geïnstalleerd als sensoren gebruikt. Zo kan Bitdefender niet alleen uitbraken van e-mailvirussen detecteren, maar is het ook in staat om andere uitbraken, bijvoorbeeld van peer-to-peer- of instant-messenger-wormen te herkennen.

Een oplossing die met behulp van een

whitelist alleen die toepassingen laat werken waarvoor expliciet toestemming is gegeven, is geschikter voor bedrijfsnetwerken. Dit soort producten, zoals DeviceWatch van it-Watch of Sanctuary Device Control van SecureWave blokkeren bovendien floppy-, cd- en dvd-drives en geven deze pas vrij als de administrator daar toestemming voor geeft. De drivers houden tegelijkertijd in de gaten of bijvoorbeeld een proces in het geheugen van een ander proces probeert te komen, waarna dit geblokkeerd wordt. Voor privé-gebruikers zal dit door het omvangrijke onderhoud echter geen praktische oplossing zijn.

Nieuwe paden

Momenteel zijn er maar weinig nieuwe virussen actief, het overgrote deel van de virussen zijn variaties en kruisingen van bekende en ten dele als broncode beschikbare virussen. Als je bijvoorbeeld alle RDBot-nakomelingen kunt herkennen, ben je al een hele stap verder. Sabre Security heeft met BinDiff een stap in die richting gezet. Deze tool kan door een analyse op basis van de grafietheorie functionele overeenkomsten tussen programma's visualiseren. In een simpele test analyseerde de ontwikkelaar Halvar Flake tweehonderd schadelijke programma's die hij niet kende. Deze werden beschikbaar gesteld door het MWCollect-project. Daarbij bleek dat de grote meerderheid van de malware in twee families is op te delen: GoBot en PadoBot/Korgo [5]. Deze analysemethode is helaas zo tijdrovend dat hij momenteel niet gebruikt kan worden voor een realtime-virusbescherming.

Microsoft lijkt een vergelijkbare weg ingeslagen te zijn. Op de EICAR-conferentie die dit jaar in Hamburg werd gehouden, introduceerden de virusonderzoekers van Microsoft hun concept genaamd 'Behavioral Classification'. Het achterliggende idee is om de gedragspatronen van een programma te analyseren door de API-aanroepen en hun frequentie en chronologische volgorde te bekijken. Microsoft heeft het afgelopen jaar de sandbox-specialist Finjan opgekocht en beschikt daardoor over de benodigde knowhow om een virus geautomatiseerd te

Reacties van de behavioural blockers

Modus	Kaspersky IS 6	ZoneAlarm 6	Panda TruPrevent
Autorun 1	–	registerverandering geblokkeerd, keylogger blijft werken	–
Autorun 2	–	registerverandering geblokkeerd, keylogger blijft werken	–
Service 1	–	–	–
Service 2	–	–	–
Kernel-mode	–	–	–
Service+IRC	–	herkent IRC-verbinding, weigeren blokkeert programma	–

analyseren. Het bedrijf gebruikt de gegevens die met behulp van de sandbox werden verzameld voor datamining. Daarvoor worden de geregistreerde handelingen, zoals het aanmaken van registersleutels en het openen van bestanden in de volgorde waarin ze werden uitgevoerd, in een database vastgelegd. Op basis van deze gegevens kunnen de familietrekjes van een virus worden afgeleid.

Helaas verkeert deze techniek nog in een pril ontwikkelingsstadium. Een cluster van verschillende VM-systemen is er nu meer dan drie uur mee bezig om zo'n duizend entries van vierhonderd virussen te analyseren; daarbij wordt er bijna drie GB aan gegevens in de database gezet. Voordat deze methode in de praktijk gebruikt kan worden, moet het allemaal een heel stuk sneller gaan en veel minder ruimte in beslag nemen.

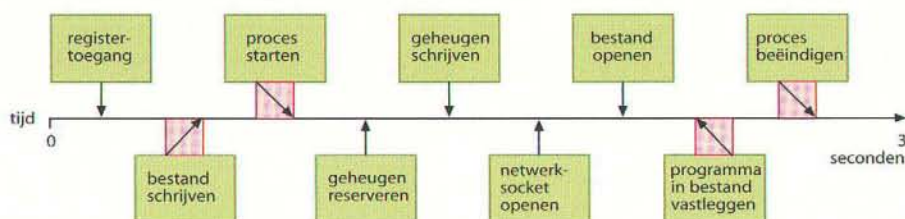
Statische dynamiek

Virusscanners die gebaseerd zijn op virusdefinities zijn nog steeds de efficiëntste wapens tegen bekende malware. Met eenvoudige heuristiek kan ook een deel van de (nog) niet bekende virussen herkend worden. Nieuwere, dynamische technieken zoals een controle van de activiteiten met en zonder sandbox creëren nieuwe mogelijkheden om nieuwe, nog niet bekende, malware te isoleren. Het potentieel van behavioural blockers wordt door de producenten van antivirussoftware nog maar weinig gebruikt. Een betrouwbaar werkend antivirussysteem dat geen virusdefinities meer nodig heeft, zou de producenten voor een ander probleem stellen: dan is de miljardenmarkt voor de updates van de virusdefinities namelijk in één klap verdwenen.

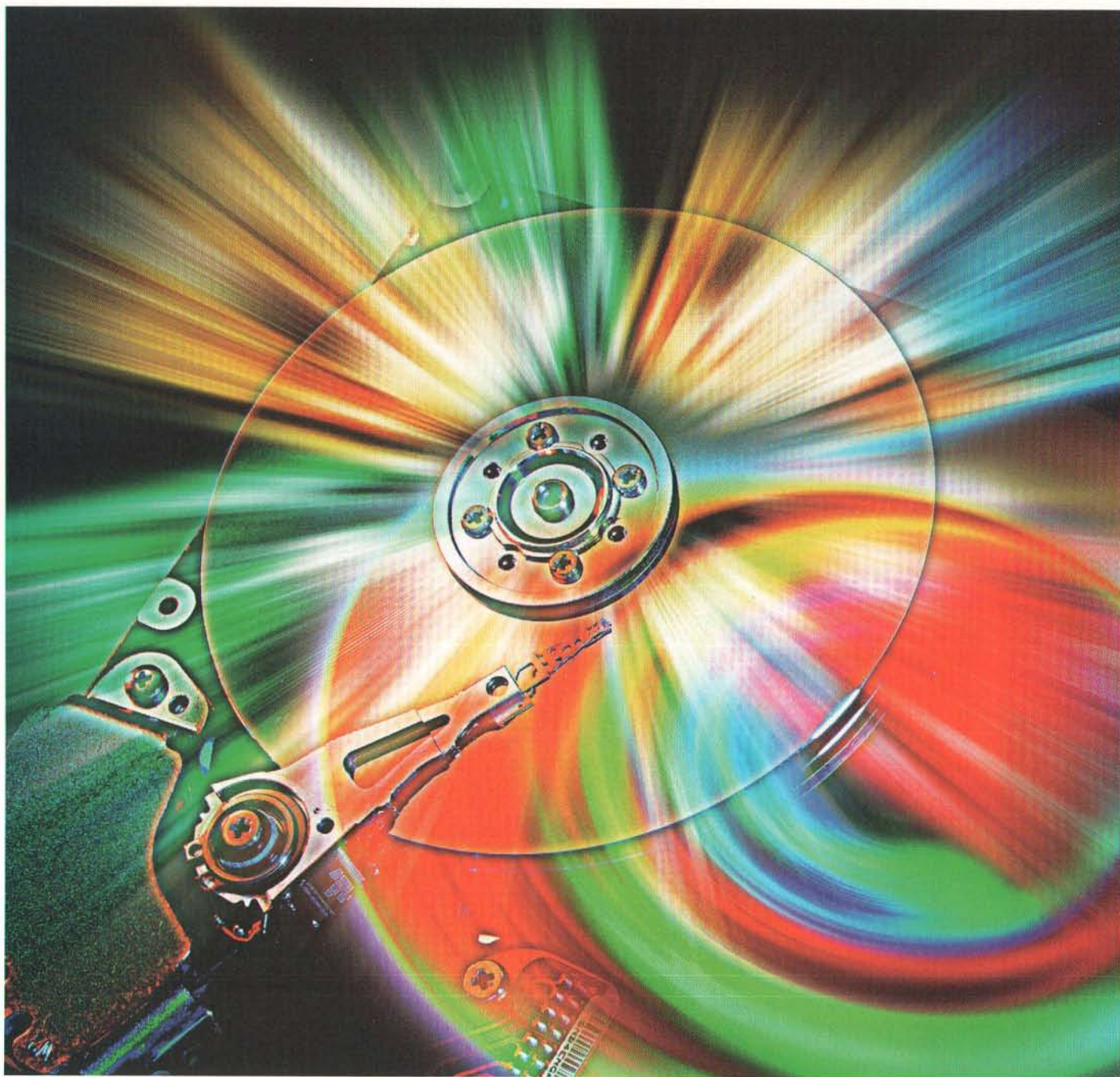
Literatuur

- [1] Whitepaper over de sandbox van Norman: http://sandbox.norman.no/pdf/03_sandbox_whitepaper.pdf
- [2] Bestanden voor analyse via de webbrowser uploaden: <http://sandbox.norman.no>
- [3] CWSandbox, sandbox-project van de universiteit van Mannheim: <http://pi1.informatik.uni-mannheim.de/diplomas/show/59>
- [4] Achtergrondartikel over Windows-rootkits: www.securityfocus.com/infocus/1850
- [5] Halvar Flake over geautomatiseerde malware-classificatie met BinDiff: http://addxorrol.blogspot.com/2006_04_01_addxorrol_archive.html

ct



Microsoft wil schadelijke software identificeren aan de hand van gebeurtenisreeksen met tijdstippen en intervallen (rode vlakken) van bepaalde activiteiten.



Boi Feddern

Schijvendans

29 harde schijven met IDE-, SATA- en SAS-interface

Producenten van harde schijven overtroeven elkaar steeds weer met telkens grotere en snellere drives. In deze wedloop heeft Seagate nu de leiding genomen door als eerste een 3,5"-drive van 750 GB op de markt te brengen. Ook de razendsnelle Raptor X van Western Digital is nieuw. Dankzij een kijkvenstertje kun je hiermee een blik werpen in het binnenste van de schijf.

De gemiddelde gebruiker die zo nu en dan wat op het internet surft en soms wat teksten schrijft, heeft niet veel aan een schijf van 750 GB. Want voor de installatie van Windows XP, Office en wat extra software is een harde schijf van 80 GB eigenlijk al meer dan genoeg. Filmfreaks kunnen echter hun hart ophalen. Zij kunnen een indrukwekkend aantal films – zelfs in HD kwaliteit – op een enkele schijf van 750 GB opslaan.

De techniek waardoor deze hogere opslagcapaciteit gerealiseerd kan worden heet perpendicular recording [1]. Bij deze techniek liggen magnetische domeinen verticaal ten opzichte van de magneetschijf, waardoor er meer databits per vierkante inch gezet kunnen worden. In de vorige schijvendans

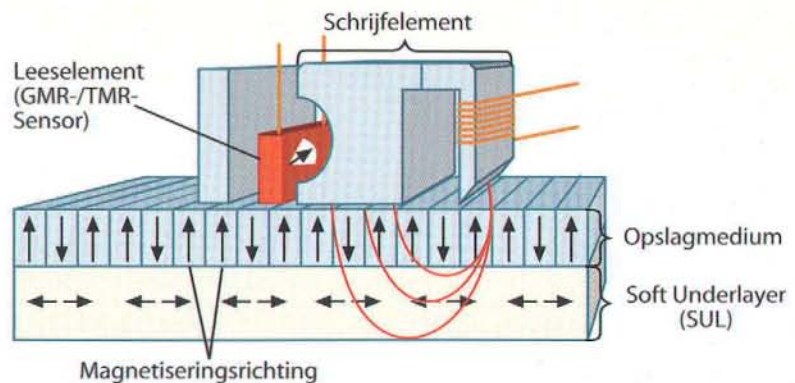
hadden we het al uitgebreid over de nieuwe schrijftechniek en hadden we ook de eerste laptopschijf met perpendicular recording van Seagate in huis gehaald.

Nu is perpendicular recording dus ook terug te vinden in schijven voor de desktop. Opnieuw is Seagate het bedrijf dat de spits afbijt. Door gebruik te maken van perpendicular recording kan Seagate met de Barracuda 7200.10 als eerste fabrikant een 3,5"-drive aanbieden met driekwart terabyte aan opslagruimte. Toshiba maakt ondertussen gebruik van perpendicular recording om een 80 GB schijf op 1,8"-formaat aan te bieden. Het zal nog even duren voordat de andere fabrikanten overstappen op de nieuwe schrijfmethode.

Hoe verleidelijk de grotere capaciteit ook moge klinken, meestal is het niet de moeite waard om naar de grootst mogelijke harde schijf te grijpen. Schijven uit de 750GB-klasse kosten momenteel ongeveer € 450. Dit komt overeen met een prijs van ongeveer 60 eurocent per gigabyte. De schijven van 300 GB hebben momenteel een betere prijs-capaciteitsverhouding. Bij deze schijven ligt de prijs rond de 30 tot 35 eurocent per gigabyte. Ook schijven van 500 GB zijn met een prijs van ongeveer 46 eurocent per gigabyte niet echt duur meer.

Inmiddels hebben de meeste fabrikanten 3,5"-schijven met deze opslagcapaciteit in het assortiment. Voor onze test hebben we onder andere de nieuwe modellen van Western Digital (WD5000KS Caviar SE16) en een drive uit Maxtors nieuwe serie DiamondMax 11 (6H500F0) in huis gehaald. Ook Maxtor voorziet nu als laatste producent zijn serial ATA-schijven van een 3 Gbit/s-interface.

Samsung hoort zoals vanouds niet tot de fabrikanten die zich in het strijdgewoel mengen om per se de schijf met de grootste capaciteit aan te bieden en brengt nu dan ook eerst een drive van 300 GB (HD300LD Spin-Point T133) uit. De 133 in de familienaam verwijst overigens niet naar de snelheid van de interface, maar naar de dichtheid van de data – 133 GB per schijf. Hoewel Samsung



Bij perpendicular recording worden de magnetische domeinen verticaal op de magneetschijf geplaatst, wat een hoge opslagcapaciteit mogelijk maakt.

zijn 3,5"-IDE-schijven tot nu toe met Ultra-ATA/133 aanbod, is de snelheid bij de nieuwste modellen afgeknapen naar 100 MB/s (Ultra-ATA/100). Voor potentiële kopers is dit niet echt boeiend, omdat de maximale transferrate van de huidige schijven zo'n 70 MB/s bedraagt, waardoor het snelheidspotentieel sowieso niet volledig benut wordt.

Bij de cachegrootte zijn de fabrikanten allesbehalve krenterig geweest. Vanaf een opslagcapaciteit van ongeveer 300 GB en meer is het de trend om een cache van 16 MB in plaats van 8 MB in te bouwen. Een grotere databuffer heeft wel degelijk zin, zolang er maar gebruik wordt gemaakt van een slimme cachingstrategie. De data gaat alleen met volledige snelheid over de interface als de drive van tevoren al een groot aantal van de volgende sectoren in de buffer heeft gelezen en ze niet eerst nog moet opvragen.

Kijkles

We hebben het in de schijvendans regelmatig over de technieken die gebruikt worden bij schijven, zoals nieuwe opslagmogelijkheden of schrijf- en leeskoppen. Als je nog nooit

het geluk hebt gehad om een cleanroom te bezoeken of nooit de pech hebt gehad een defecte schijf open te kunnen maken, zul je waarschijnlijk nog nooit een schijf van binnen hebben gezien.

Harde schijven zijn stof- en luchtdichte, hermetisch afgesloten kastjes. Desondanks of juist daardoor zullen velen uit nieuwsgierigheid vast wel eens een kijkje in het binnenste van een harde schijf hebben willen nemen – zeker wanneer de schijf zware arbeid verricht. Deze wens wordt nu vervuld door Western Digital. De fabrikant heeft een speciale

versie van zijn Raptor SATA-schijf – oorspronkelijk voor gebruik in servers bedoeld en nu Raptor X gedoopt – uitgebracht en deze voorzien van een behuizing met venstertje. Zo kun je live de bewegingen van de schijf-arm met de schrijf- en leeskoppen en het draaien van de magnetische schijven volgen. Fanatieke case-modders missen waarschijnlijk alleen nog een koudlicht-kathode of LED's in het binnenste. Maar die wens gaat Western Digital vooralsnog niet vervullen.

Net zoals de normale versie draait ook de Raptor X met een toerental van 10.000 omwentelingen per minuut en ruimte voor 150 GB aan data. Uiteraard bestaan er ook enkele verschillen. De Raptor X kost een euro of vijftig meer dan de normale versie. Door het inbouwen van een venstertje verwacht Western Digital blijkbaar een hogere uitval bij zijn schijven: de fabrikant geeft voor de Raptor X een levensverwachting (Mean Time Between Failures) van 600.000 uur op. Echte serverschijven, zoals de standaard Raptor, hebben een MTBF van 1,2 miljoen uur.

Testlab

Ook deze keer moesten alle testkandidaten hun kwaliteiten in ons testlab bewijzen. Om de snelheid van de harde schijven vast te stellen, sloten we alle drives aan op de onboard interface van een Asus-moederbord (A8N-SLi Deluxe) met een AMD Athlon 3000+. Serverschijven zoals de nieuwe drives van Fujitsu met Serial Attached SCSI (SAS) [2] zijn zo snel dat hun performancepotentieel alleen op een echt serverplatform tot zijn recht komt. Daarom hebben we deze schijven getest op een moederbord van Supermicro (X6DA8-G2) met twee Intel Xeon 3,6GHz processors op een hostadapter van LSI Logic (SAS3442X) die was aangesloten via PCI-X.

Op alle testkandidaten lieten we vervolgens onze harddiskbenchmark H2benchw los. H2benchw draait als een commandline-programma onder Windows XP SP 2 en omzeilt de bestands-cache van Windows. Het programma claimt namelijk directe toegang



Het kijkvenster in de schijfbehuizing van de Western Digital Raptor X geeft intieme details weer over het binnenste van de harde schijf.

tot de schijf door deze als physical device te openen.

Bij de snelheid van een harde schijf komt het in principe neer op twee factoren: de continue transferrate en de gemiddelde toegangstijd. Voor databases of fileservers zijn lage toegangstijden bijzonder belangrijk, terwijl bij audio- en videotoeepassingen juist een hoge continue transferrate een belangrijke rol speelt, omdat je hierbij vaak te maken hebt met grote bestanden. H2 benchw meet de continue transferrate bij het lineaire lezen en schrijven van de complete drive en produceert een fraaie meetkromme over de capaciteit. In de tabel geven wij de minimale, gemiddelde en maximale waarde van deze kromme op.

Een schijf kan de gegevens van de roterende magneetschijven maximaal met de snelheid lezen waarmee ze de schrijf- en leeskoppen passeren. Dit houdt in dat de snelheid van een drive wordt bepaald door de datadichtheid (dus het aantal sectoren per spoor) en het toerental. Bij harde schijven met perpendicular recording staan de data erg dicht op elkaar. Dit is dus ook het geval bij de grote 750GB-schijf van Seagate met Serial ATA uit de Barracuda 7200.10-familie. Daar staat net 200 GB op één 'platter'. Ondanks het toerental van maar 7200 rotaties per minuut en maximale snelheden van 75 MB/s halen deze schijven toch het niveau van moderne SCSI-schijven met 10.000 rotaties per minuut.

De kleintjes

Ook de nieuwe 1,8"-schijven van Toshiba die draaien op 4200 rpm profiteren door perpendicular recording van een performanceboost. Het topmodel MK8007GAH biedt nu plaats aan 80 GB en bereikt maximale transferrates van ongeveer 25 MB/s. Hiermee zijn deze 1,8"-schijven dankzij hun hoge datadichtheid net zo snel als sommige 2,5"-schijven met 4200 rpm.

Daarnaast verkoopt Toshiba een 1,8"-model van 40 GB, dat net als zijn grote broer een ATA-compatibele stekker heeft volgens SFF-8120. De stekker doet denken aan die van een pc-card. Met behulp van een speciale adapter kan de schijf ook aangesloten worden op een normale IDE-aansluiting.

Daarnaast bestaan er ook andere stekkers bij minischijven: speciaal voor gebruik in apparaten als mp3-spelers en navigatieapparatuur maakt Toshiba drives die beschikken over een ATA-compatible ZIF-connector (Zero Insertion Force). Deze schijven worden via een kleine printplaat verbonden met de interface van een apparaat, bijvoorbeeld een mp3-speler. Bij de vorige schijvendans hadden we al wat modellen uit deze serie geïntroduceerd. Voor deze test ontvingen we het topmodel met 60 GB (MK6008GAH).

Ondertussen worden deze drives niet uitsluitend in apparaten ingebouwd, zoals oorspronkelijk de bedoeling was, maar zijn ze ook los verkrijgbaar. Voor het gebruik op een gewone pc of laptop zijn deze 1,8"-schijfjes



Hitachi heeft met de Travelstar C4K60 Slim een slanke versie van zijn 1,8"-schijf uitgebracht.

eigenlijk niet geschikt, want de ZIF naar IDE connectors zijn tot nu toe alleen beschikbaar voor testgebruik en zijn niet in de winkels te koop.

Ook Hitachi begeeft zich op de markt voor de kleinste schijven en heeft zijn 1,8"-drive Travelstar C4K60 een afslankkuur gegeven. Het resultaat is een drive die nu de bijnaam 'slim' draagt en waarvan de 20GB- en 30GB-varianten een hoogte van maar vijf millimeter hebben. Eerdere modellen hadden nog een hoogte van 7 millimeter. Alleen bij de 40GB- en de 60GB-modellen is de hoogte 8 millimeter, omdat hierin een extra platter ondergebracht moest worden.

Nameten

SATA- en IDE-schijven, maar vooral de minischijven kunnen door hun lage toerental de korte toegangstijden van SCSI-drives niet bijbenen. Als er snel achter elkaar op verschillende plaatsen van de schijf acties uitgevoerd moeten worden, speelt de toegangstijd een grote rol. H2benchw berekent deze parameter door enkele duizenden willekeurig geselecteerde sectoren te lezen en te schrijven. De benchmark houdt hierbij ook rekening met de latentietijd. Dat is de tijd die verstrijkt tot de gewenste sector de koppen passeert nadat de kop boven het juiste spoor is aangekomen.

De applicatie-index van H2benchw levert uitsluitsel over de prestaties van een harde schijf in de praktijk. We hebben hiervoor onder Windows XP een aantal benaderingsprofielen van enkele gebruikelijke applicaties vastgelegd. Door metingen met behulp van deze profielen wordt de applicatie-index berekend. Deze zegt alleen iets over de prestaties van een schijf onder XP. De resultaten zijn dus niet van toepassing op andere besturingssystemen. Dit in tegenstelling tot de ruwe gegevens van een harde schijf, zoals de data transferrate en gemiddelde toegangs-

tijd. De index die H2benchw berekent is gebaseerd op de 40 GB die in het buitenste bereik van de harde schijf liggen.

Bij grote schijven zoals de Barracuda 7200.10 van Seagate met 750 GB ruimte ligt dit bereik in een erg smalle strook, zodat de koppen maar zeer korte afstanden af hoeven te leggen. In principe zullen drives met een hogere capaciteit dus veel beter scoren dan kleine schijven.

Bij het kopen van een nieuwe harde schijf zou de performance echter niet het enige selectie criterium moeten zijn. Als je uiteindelijk een stille huiskamer- of werk-pc wilt bouwen, speelt ook de geluidsontwikkeling een belangrijke rol. Van alle harde schijven meten we daarom de geluidsproductie in een geluidsdempende ruimte op een afstand van 25 centimeter. In de tabel geven we de geluidsproductie aan in sone, omdat deze eenheid de subjectieve geluidsterkte-ervaring van de mens het beste weerspiegelt.

Bij onze metingen hebben we ook gelet op het Automatic Acoustic Management (AAM) van de harde schijven. Bij veel ATA-schijven kun je kiezen uit een stille en een luide modus. Dit gaat het makkelijkste met een klein programmaatje zoals de Hitachi Feature Tool [2], die ook werkt met drives van andere fabrikanten. Bij de stille modus worden de bewegingen van de schrijf- leeskoppen afgeremd. Hierdoor neemt de geluidsproductie af, maar neemt de toegangstijd uiteraard toe. Daarin meten we alle drives die acoustic management in beide modi.

Wie waarde hecht aan een stille pc, heeft bij de geteste schijven maar weinig keus. De IDE-schijven uit de Seagate Barracuda 7200.9-familie zijn nog het meest geschikt, hoewel ze met meer dan 1 sone amper nog geschikt zijn voor gebruik in de huiskamer. De trend dat harde schijven in het algemeen steeds luidruchtiger worden konden we echter niet vaststellen. Dat het ook stil kan bewijst Western Digital met zijn nieuwe serial ATA-schijf

Harde schijven - overzicht

Type	Capaciteit	Toerental	Interface	Cache	Formfactor	Toegangstijd	Continue transferrate		Applicatie-index	Geluid	rust	stijl	snel
	[MB]	[min ⁻¹]		[KB]	[inch]	snel/stil [ms]	Lezen min/mid/max [MB/s]	Schrijven min/mid/max [MB/s]	stil / snel beter ►	[sone]		[sone]	[sone]
Fujitsu													
MAY2036RC	35064	10025	SAS	8000	2,5/0,59	5,3/—	36,7/50,8/61,6	36,7/50,7/62,6	<div><div></div></div> —/18,7	0,6	—	1,7	
MAX3036RC	35064	15000	SAS	8000	3,5/1	4,5/—	59,3/78,1/91,9	59,0/77,7/92,5	<div><div></div></div> —/28,1	1,1	—	3,4	
MHV2120BH	114471	5400	S1Q	8192	2,5/0,37	13,8/15,1	19,2/31,1/40,4	19,2/31,1/40,4	<div><div></div></div> 13,7/13,9	0,5	0,8	0,9	
Hitachi													
HTC4260G08CE00 Travelstar C4K60 Slim	57232	4200	U5	2000	1,8/0,31	16,4/—	12,3/18,1/22,4	12,2/18,1/22,7	<div><div></div></div> —/6,46	0,1	—	1,0	
HTS421210H9AT00 Travelstar 4K120	95394	4200	U5	7528	2,5/0,37	14,2/15,2	14,9/22,7/30,0	14,5/22,2/29,6	<div><div></div></div> 12,8/12,8	0,3	0,4	0,6	
HTS421280H9AT00 Travelstar 4K120	76317	4200	U5	7528	2,5/0,37	15,8/16,8	16,1/25,3/32,7	13,8/23,8/31,3	<div><div></div></div> 12,1/12,3	0,4	0,5	0,6	
HTS721010G9SA00 Travelstar 7K100	95394	7200	S1Q	7538	2,5/0,37	11,9/12,2	25,8/39,6/51,8	25,6/36,0/47,1	<div><div></div></div> 18,5/18,5	0,7	0,7	1,0	
Maxtor													
6H500FO DiamondMax 11	476938	7200	S2Q	16384	3,5/1	9,5/12,8	35,2/51,7/63,0	35,1/51,5/62,6	<div><div></div></div> 12,8/26,1	1,2	1,2	2,1	
Samsung													
HD300LD SpinPoint T133	286166	7200	U5	8192	3,5/1	10,9/12,2	27,7/44,8/59,9	22,7/44,4/60,7	<div><div></div></div> 19,5/20,5	0,6	1,0	1,3	
HM120JC SpinPoint M60	114471	5400	U5	8192	2,5/0,37	13,8/15,8	19,6/29,1/38,0	19,6/29,1/38,0	<div><div></div></div> 15,0/15,9	0,5	0,5	0,5	
Seagate													
ST3120213A Barracuda 7200.9	114471	7200	U5	2048	3,5/1	12,1/—	26,5/45,0/56,3	26,4/45,0/56,3	<div><div></div></div> —/15,4	0,8	—	1,2	
ST3160212A Barracuda 7200.9	152625	7200	U5	2048	3,5/1	12,3/—	33,3/55,6/70,3	33,2/55,5/70,2	<div><div></div></div> —/15,5	0,9	—	1,2	
ST3200827A Barracuda 7200.9	190780	7200	U5	8192	3,5/1	11,9/—	34,1/53,6/67,1	33,9/53,6/67,4	<div><div></div></div> —/23,4	0,8	—	1,5	
ST3200827AS Barracuda 7200.9	190782	7200	S2Q	8192	3,5/1	10,8/—	34,6/54,3/67,6	34,5/54,2/68,0	<div><div></div></div> —/24,9	0,5	—	2,1	
ST3250824A Barracuda 7200.9	238473	7200	U5	8192	3,5/1	11,9/—	33,4/51,9/64,3	33,2/51,8/64,2	<div><div></div></div> —/23,4	0,8	—	1,4	
ST3300622AS Barracuda 7200.9	286168	7200	S2Q	16384	3,5/1	10,7/—	29,7/46,9/58,3	29,5/46,8/59,0	<div><div></div></div> —/26,8	0,8	—	2,2	
ST3400633A Barracuda 7200.9	381552	7200	U5	16384	3,5/1	11,9/—	33,6/53,2/66,1	33,5/53,1/66,6	<div><div></div></div> —/25,7	0,9	—	1,5	
ST3500641A Barracuda 7200.9	476938	7200	U5	16384	3,5/1	11,8/—	29,7/46,6/58,8	29,6/46,3/58,4	<div><div></div></div> —/26,4	0,9	—	1,2	
ST3750640AS Barracuda 7200.10	715405	7200	S2Q	16384	3,5/1	11,3/—	37,9/60,7/75,3	37,9/60,6/75,5	<div><div></div></div> —/29,6	0,8	—	2,3	
ST3808110AS Barracuda 7200.9	76317	7200	S2Q	8192	3,5/1	11,1/—	32,2/53,6/67,9	32,2/53,6/69,3	<div><div></div></div> —/23,1	0,7	—	1,3	
ST96812AS Momentus 5400.2	57232	5400	S1Q	8192	2,5/0,37	13,6/—	8,18/29,0/39,0	15,8/30,1/38,8	<div><div></div></div> —/13,7	0,2	—	0,5	
ST98823AS Momentus 5400.2	76319	5400	S1Q	8192	2,5/0,37	13,6/—	19,3/29,3/37,0	19,0/29,1/37,0	<div><div></div></div> —/14,2	0,5	—	0,7	
Toshiba													
MK1031GAS	95394	4200	U5	8000	2,5/0,37	13,8/—	13,1/21,4/28,0	11,8/20,7/27,6	<div><div></div></div> —/10,6	0,3	—	0,6	
MK1233GAS	114471	4200	U5	8000	2,5/0,37	14,9/—	13,9/22,7/29,2	13,0/22,4/28,9	<div><div></div></div> —/10,7	0,3	—	0,5	
MK4007GAL	38147	4200	U5	2000	1,8/0,2	14,4/—	11,5/19,2/24,6	11,5/19,2/26,9	<div><div></div></div> —/8,17	< 0,1	—	0,2	
MK6008GAH	57232	4200	U5	2000	1,8/0,31	14,6/—	9,38/16,1/21,1	9,24/16,1/21,2	<div><div></div></div> —/7,49	< 0,1	—	0,3	
MK8007GAH	76317	4200	U5	2000	1,8/0,31	14,3/—	11,5/19,1/24,6	11,5/19,1/25,5	<div><div></div></div> —/9,61	< 0,1	—	0,4	
Western Digital													
WD1500AHFD-00RAR1 Raptor X	143089	10000	S1Q	16384	3,5/1	6,7/6,7	43,4/70,4/83,3	44,2/68,9/91,2	<div><div></div></div> 36,4/36,4	1,7	3,7	3,8	
WD5000KS-00MNB0 Caviar SE16	476940	7200	S2Q	16384	3,5/1	10,6/14,6	38,0/57,6/70,5	38,0/57,6/70,4	<div><div></div></div> 23,4/26,2	0,7	0,8	1,0	
ATA-schijven SAS-schijven 1,8"- en 2,5"-ATA-schijven													

Capaciteit: geformateerde totale capaciteit in MB. Een MB komt overeen met 1024 KB = 1.048.576 bytes. Oudere DOS-versies kunnen maximaal 8033 MB adresseren.

Toerental van de schijf in omwentelingen per minuut (volgens opgave van de producent).

Interface: eigenschappen van de interface. Bij parallel ATA-schijven (IDE): grootst mogelijke Ultra DMA-modus. Serial ATA S1 = 1,5 Gbit/s, S2 = 3 Gbit/s, Q = Native Command Queuing. SAS = Serial Attached SCSI.

Cache: grootte van de interne schijfbuffer in KB, zoals aangegeven door de schijf zelf (ATA-commando IDENTIFY DEVICE), bij SAS opgave van de producent.

Formfactor: type schijf in inch / inbouwhoogte van de schijf in inch.

Toegangstijd: gemiddelde tijd voor het lezen of schrijven van een willekeurig geselecteerde sector van de schijf in ms.

Fabrikanten geven vaak de (lagere) positioneringstijd op.

Continue Transferrate: overdrachtssnelheid bij lineair lezen of schrijven van de gehele schijf in MB/s in de volgorde minimum/gemiddeld/maximium. Een lagere minimale waarde (minder dan de helft van de maximale waarde) duidt op kalibreren of andere individuele uitschieters in de metingen.

Applicatie-index: snelheid van een vastgelegd profiel van gangbare applicaties onder Windows XP. Bij schijven met akoestisch management in de stilste (donkere balk) en in de snelste (lichte balk) instelling.

Geluid: resultaten van de c't-geluidsmeting in sone, respectievelijk in ruststand (geen toegang) en tijdens gebruik (random-seeks). Bij schijven met akoestisch management in beide standen **stijl** en **snel**.

van 500 GB (WD5000KS): bij schijfacties stijgt de geluidsproductie naar maximaal 1 sone.

Als je bereid bent iets meer geld uit te geven en je heb niet overdreven veel opslagcapaciteit nodig, dan kun je ook gebruik maken van een laptopschijf. Actuele 2,5"-schijven bieden snelheden waarmee je vrij soepel kunt werken. Daarnaast gebruiken ze maar weinig stroom, zodat ze ook voor zuinige pc's de eerste keus zijn.

Om een 2,5"-schijf op een actueel desktop systeem te gebruiken kun je beter een SATA-dan een IDE-model kopen. Dit heeft een simpele reden: voor gebruik van een 2,5"-schijf op een desktopsysteem zijn storingsgevoe-

lige 44- naar 40-polige IDE-adapters nodig. De 2,5"-SATA-schijven zijn makkelijker te gebruiken, want ze kunnen met dezelfde stroom- en datakabels op het systeem worden aangesloten als de 3,5"-drives.

Fujitsu heeft inmiddels een 2,5" SATA drive van 200 GB aangekondigd. Bij dit model maakt Fujitsu nog steeds gebruik van het oude Longitudinal Recording, waardoor de fabrikant drie platters moet inzetten om de hoge opslagcapaciteit te kunnen bereiken. Daarom hebben de drives een bouwhoogte van 12,5 millimeter. In moderne notebooks zitten in het algemeen schijven van 9,5 millimeter dik, waardoor niet zeker is of de hoge

drive van Fujitsu in elke laptop past. Als je van plan bent de notebookdrive in een desktopsysteem in te bouwen, speelt de hoogte zelden nog een rol. Daarom belooft Fujitsu waarschijnlijk voor zijn 200GB-model ook 'desktop performance'. Of ze gelijk hebben, zullen we je pas binnenkort kunnen vertellen.

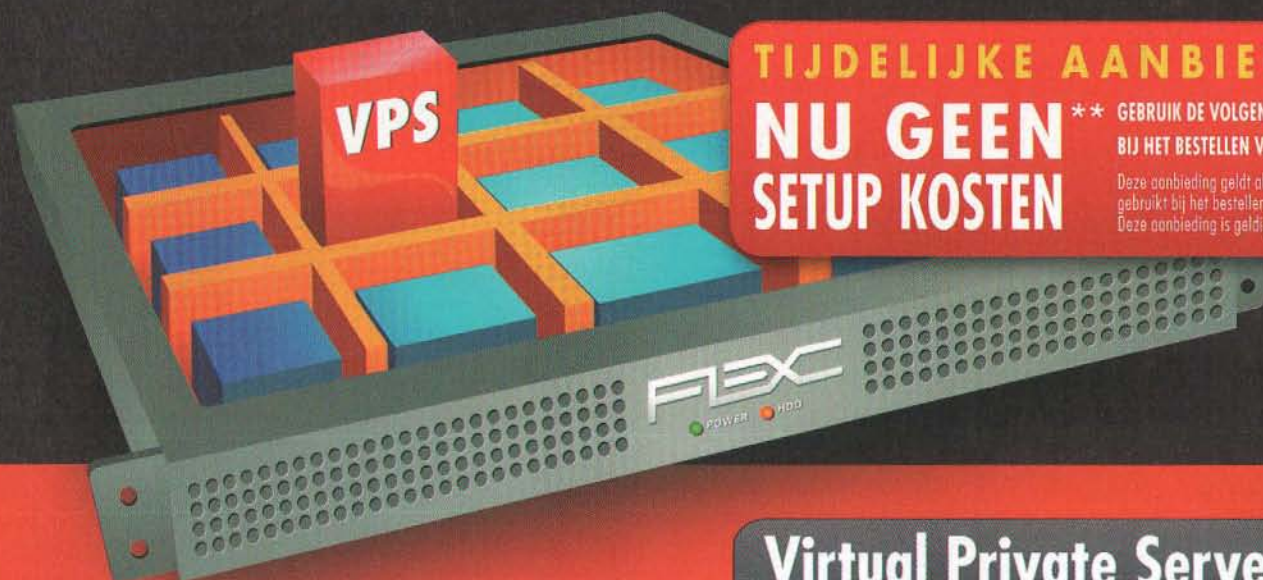
Literatuur

- [1] Boi Feddern, Schijvendans, We testen zeventig harde schijven, waaronder de eerste met perpendicular recording, c't 2006/04, p. 76
- [2] Harde schijf tool van Hitachi, www.hitachigst.com/hdd/support/downloads/Ftool-ver201.exe

VPS, dé nieuwe norm in hostingoplossingen!

Lage kosten, hoog rendement!

U beheert meerdere websites? U zoekt een betaalbare oplossing met een optimale performance en u wilt zelf graag de controle behouden? Dan is de FlexVPS dé oplossing voor u!



TIJDELIJKE AANBIEDING!

**NU GEEN
SETUP KOSTEN**

** GEBRUIK DE VOLGENDE PROMOTIECODE
BIJ HET BESTELLEN VAN UW VPS: CT9VPS

Deze aanbieding geldt alleen als u de promotiecode
gebruikt bij het bestellen van uw VPS.
Deze aanbieding is geldig tot 15 oktober 2006.

FlexVPS L / XL

1 UUR GRATIS UITPROBEREN!

Nieuwsgierig? Probeer de FlexVPS uit om te ervaren welke mogelijkheden deze u biedt. Kijk snel op www.flexservers.nl

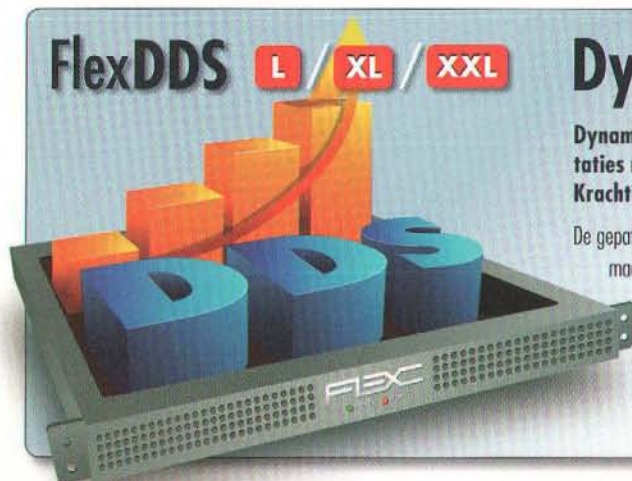
Virtual Private Server

- PLESK 7.5 - tot 100 domeinen
- tot 5000 MB schijfruimte
- tot 100 GB dataverkeer p/m
- Volledige Root access

VANAF

12,71*

€/ MAAND



FlexDDS L / XL / XXL

Dynamic Dedicated Server

Dynamisch uitbreidbaar, maximale systeempres-
taties met een gegarandeerde hoeveelheid resources.
Krachtig, flexibel, schaalbaar en betaalbaar!

De gepatenteerde Fair Share Technology van Virtuozzo
maakt het voor elke FlexDDS mogelijk de volledige
server capaciteit te benutten indien er ongebruikte
resources beschikbaar zijn. Daarnaast verzekert deze
technologie elke FlexDDS van een gegarandeerde
hoeveelheid resources.

- tot 1024 MB RAM
- tot 80 GB schijfruimte
- PLESK 7.5 - 30 domein licentie
- tot 1000 GB dataverkeer p/m
- Volledige Root access



VANAF

39,95*

€/ MAAND



FLEX
DEDICATED SERVERS

* prijzen zijn exclusief b.t.w. ** Aanbieding is alleen van toepassing op de setupkosten van de VPS.

ALLE SERVERS DIRECT ONLINE CONFIGUREREN OP WWW.FLEXSERVERS.NL

Domeinregistratie

Houd het simpel



Openprovider. Ervaar het gemak van volautomatische domeinregistratie.

Gemak dient de mens. Daarom is er Openprovider: het systeem dat alles in één keer regelt. Het gemak van eenvoudig registreren van meerdere domeinextensies, een snelle afhandeling, en goed overzicht over uw domeinen. Via één grafische interface. En dat gemak niet duur hoeft te zijn, blijkt wel uit onze tarieven. Wij houden domeinregistratie graag simpel. En voordelig.

REGISTREER VIA ÉÉN GRAFISCHE
INTERFACE WEL 61 DOMEINEXTENSIES.

.nl	vanaf	€ 4, ⁵⁰
.be	vanaf	€ 7, ⁰⁰
.com	vanaf	€ 7, ²⁰
.de	vanaf	€ 8, ⁵⁰
.eu NIEUW!	vanaf	€ 10, ⁵⁰

KIJK OP WWW.OPENPROVIDER.NL VOOR EEN VOLLEDIG
OVERZICHT VAN ALLE EXTENSIES

De voordelen van Openprovider:

- domeinbeheer en -registratie via één systeem
- overzicht
- snelle afhandeling
- krachtige beheerfuncties
- gebruiksvriendelijke web-interface
- geen licentiekosten
- scherpe prijzen

openprovider

MELD U GRATIS AAN OP WWW.OPENPROVIDER.NL

Geïnteresseerd? Ga nu naar Openprovider.nl, klik op 'aanmelden' en vul het aanmeldformulier in. U ontvangt dan zo spoedig mogelijk uw inloggegevens om direct aan de slag te gaan.



Johannes Endres, Laurenz Weiner

Schakeldozen

KVM-switches voor USB-toetsenbord en -muis

Op, naast en onder veel bureaus staan tegenwoordig vaak al meerdere pc's. In een serverruimte staan sowieso al meerdere computers te razen. Met een KVM-switch koppel je de pc-verzameling aan één enkele monitor, toetsenbord en muis.

Een uitgerangeerde pc kun je natuurlijk naar de stort brengen, maar het doet toch pijn om je ouwe, trouwe pc compleet af te danken. En dat alleen omdat je een nieuwe nodig hebt voor spellen of je werk. Natuurlijk kun je hem altijd nog een tweede leven gunnen als Linux-machine, testcomputer of surfstation, maar dat is meteen ook het probleem. Want bij elke computerkast hoort ook een monitor, muis en toetsenbord. Die worden dan weliswaar niet de hele tijd gebruikt,

maar staan wel in de weg en verspillen ruimte die je ongetwijfeld beter kunt gebruiken.

Met een KVM-switch, waarmee je een toetsenbord (Keyboard), monitor (Video) en muis (Mouse) met meerdere computers kunt verbinden, win je een groot deel van deze ruimte weer terug.

Ook softwareontwikkelaars waarderen het gemak van aparte programmeer- en testcomputers, die met één display aangestuurd kunnen worden. En in een serverruimte is er vaak al helemaal

geen ruimte voor een monitor bij iedere computer.

Afhankelijk van het beoogde doel zijn er gratis alternatieven voor KVM-switches. Veel softwareontwikkelaars en -testers werken niet met meerdere pc's maar met virtuele machines. Systemen als VMware, VirtualPC, Xen en dergelijke simuleren een testomgeving die volkomen gescheiden is van de ontwikkelomgeving op dezelfde of een andere computer. De meeste virtuele machines ondersteunen echter slechts een beperkte hardware-set, waardoor programma's die dicht op het systeem zitten niet volledig kunnen worden getest. En de performance van een virtuele pc kan niet tippen aan die van een echte.

Een systeembeheerder kan de tekstconsole of de grafische interface van een server ook makkelijk via een netwerk benaderen. De meeste besturingssystemen beschikken al over de benodigde software. Als deze niet aan al je wensen voldoet is er een groot aanbod aan alternatieven, die ten dele ook gratis zijn [1]. Maar

wanneer een computer niet eens wil opstarten en dus niet via het netwerk benaderd kan worden, moet de beheerder ergens een monitor en een toetsenbord vandaan zien te toveren, deze naar de patiënt sjouwen en in een meestal zeer stoffige omgeving de kabels aansluiten.

Testveld

In deze tekst bekijken we KVM-switches waarmee je kunt schakelen tussen het USB-toetsenbord, de USB-muis en het analoge videosignaal van vier pc's. Bij de pc-generatie die nu op de nominatie staat afgedankt te worden is het digitale DVI-signaal nog niet standaard en bij serverhardware is dat ook niet meteen de eerste keus.

Veel producenten bieden versies van de hier geteste apparaten aan met meer of minder aansluitingen. Een switch met twee poorten is weliswaar goedkoper en zit vaak in een veel kleinere behuizing, maar bij je volgende pc zit je weer met hetzelfde probleem en moet je of een pc laten

afvallen of weer in een nieuwe KVM-switch investeren. Vooral in een serverruimte moet je voor meer computers vooruitplannen en voor een switch kiezen die nog vrije aansluitingen voor een toekomstige back-up-, Apache-test- of file-server heeft.

De Universal Serial Bus bestaat inmiddels al dusdanig lang dat deze ook op oude pc's uit het begin van het Pentium-tijdperk terug te vinden is, waardoor een USB-KVM-switch ook voor deze machines geschikt is.

Het is ook mogelijk om een USB-computer op een PS/2-KVM-switch aan te sluiten via een actieve adapter. Deze werkt onafhankelijk van een KVM-switch omdat de signalen met een microcontroller omgerekend worden en naar beide richtingen de computer respectievelijk de randapparatuur nabootsen. Sommige bedrijven bieden adapters aan voor praktisch alle aansluitingen die ooit gebruikt zijn, zelfs voor Apple's antieke ADB of de seriële toetsenbordaansluiting van oude Sun-SPARC-computers. Deze adapters kosten echter ongeveer evenveel als de switches zelf en functioneren vaak niet optimaal.

Schakelkast

Een KVM-switch met USB-aansluitingen zou door de hot-plug-opties makkelijker, stabiel en goedkoper te construeren moeten zijn dan met PS/2-poorten. Alle apparaten en besturings-systemen moeten er immers op voorbereid zijn dat de gebruiker tijdens het werk het toetsenbord verwijdt of inpluigt. In het sim-

pelste geval zou een USB-switch deze actie dan ook kunnen simuleren door de vier USB-verbindingen – in de juiste volgorde – te onderbreken en met de volgende computer te verbinden. Het zou dus in principe voldoende moeten zijn om muis en toetsenbord aan te sluiten op twee poorten van een USB-hub die in de switch is ingebouwd.

Apparaten die volgens deze methode werken hebben we in de tabel aangeduid met 'directe omschakeling'. Maar deze methode heeft twee nadelen. Om te beginnen denkt de volgende computer bij het omschakelen dat de muis en het toetsenbord pas net werden aangesloten. De eerste keer wordt de hardwareherkenning geactiveerd en later moet het besturingssysteem eerst de drivers weer activeren voordat je de muis en het toetsenbord weer kunt gebruiken. Afhankelijk van het OS en de hardware kan dat enkele seconden duren.

Ten tweede vinden niet alle systemen het fijn als ze bij het opstarten aan een inactieve KVM-poort hangen en dus geen toetsenbord en muis vinden. De klassieke BIOS-foutmelding "Keyboard not found, press F1 to continue" verschijnt weliswaar alleen nog bij heel oude pc's, maar ook moderne besturingssystemen kunnen soms niet omgaan met invoerapparaten die pas na het booten worden ingeplugd. In de test gebeurde dat weliswaar niet structureel, maar wel vaak genoeg om behoorlijk wat irritaties op te wekken. Vooral bij Mac OS X stond de mousepointer erg vaak stil.

Daarom hanteren sommige producenten een methode die vergelijkbaar is met een PS/2-switch: in de KVM-switch simuleert een microcontroller continu een toetsenbord en muis voor de aangesloten computers. Daarbij werkt de controller volgens het USB-protocol voor de daadwerkelijke aangesloten muis en toetsenbord. Voor de computer die op dat moment actief is bemiddelt hij tussen deze twee interfaces.

Het nadeel van deze methode is de slechte ondersteuning van speciale toetsenborden en muizen. Aangezien de microcontroller voor de computer alleen een standaardapparaat kan emuleren, worden de meeste speciale toetsen en -functies 'uitgeschakeld'. De driver van bepaalde specifieke hardware ziet namelijk niet dat het apparaat waarvoor deze verantwoordelijk is op de computer is aangesloten. Bij de meeste switches van dit type moeten de muis en het toetsenbord ook elk op een specifieke poort worden aangesloten: de muis moet op de muisaansluiting, het toetsenbord mag alleen op de toetsenbordaansluiting. Toetsenborden met een ingebouwde trackpad of modellen zoals het Apple-toetsenbord, die de muis via een ingebouwde USB-hub doorschakelen, werken daarom vaak niet.

Als laatste hebben de controllers vaak problemen met speciale muizen voor gamers met een hoge resolutie. De muiswijzer springt dan ongecontroleerd over het scherm. Producent Daxten heeft een mooie oplossing voor dit muisprobleem: de controller spiegelt alle pc's altijd een stan-

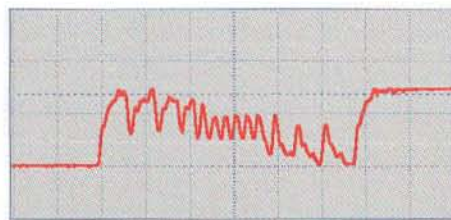
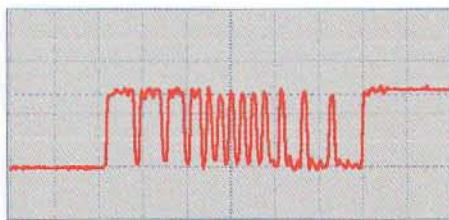
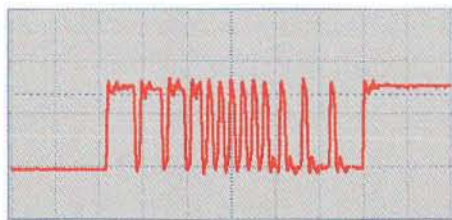
daardmuis voor en aan de actief aangesloten pc geeft hij de daadwerkelijk aangesloten muis door volgens hetzelfde principe als de direct schakelende apparaten.

Aten volgt een andere, nog elegantere weg: de Masterview kan het toetsenbord en de muis direct omschakelen zonder de apparaten compleet te emuleren. Bij het wisselen van een poort simuleert hij echter niet het afkoppelen, maar laat hij de invoerapparaten virtueel aangesloten. Ook naar de computers die op dat moment niet worden bediend worden de USB-identificaties gestuurd. Op die manier booten alle systemen correct en ook de meeste drivers voor de speciale hardware hebben er geen problemen mee.

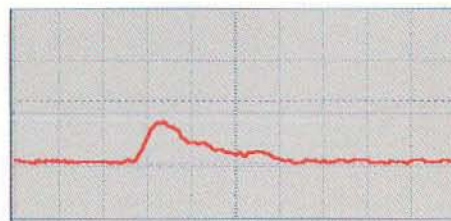
Drivers

Bij een emulerende KVM moet je in principe altijd de standaard drivers van het besturings-systeem gebruiken, want zo'n switch simuleert alleen standaard hardware voor de computer. Bij een direct omschakelend apparaat kun je daarentegen ook werken met speciale hardware en bijpassende drivers. In het algemeen doet een driver er na het omschakelen enkele fracties van een seconde langer over om actief te worden. Bovendien bestaat er een kleine kans dat de pc een apparaatstatus vasthoudt, die na het omschakelen helemaal niet meer van toepassing is. Dat kan ervoor zorgen dat de muiswijzer bevriest of het toetsenbord niet meer reageert.

Onafhankelijk van de schakelmethode werkte een USB-switch



Het referentiesignaal (links) wordt door de CPU Switch Lite USB 2.0 van Lindy maar weinig vervormd (midden). D-Links DVKM-4U zwakt het signaal daarentegen af (rechts): de reeks van zwarte en witte pixels in het midden van de burst wordt een grijze balk.



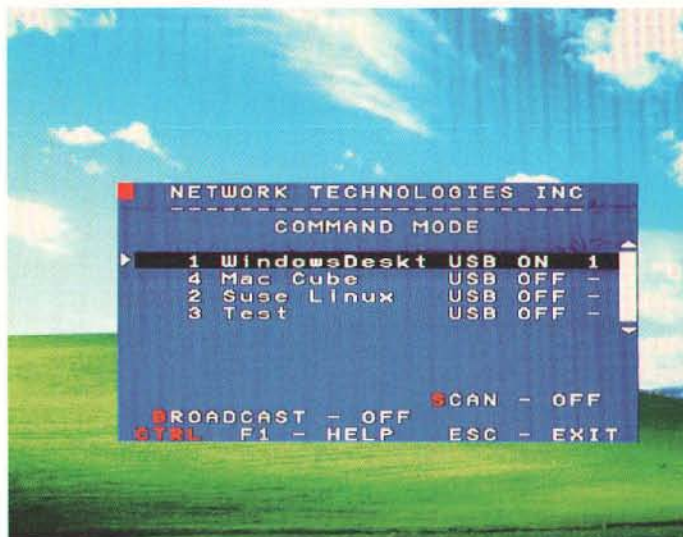
Het signaal van een afzonderlijke pixel met referentiekwaliteit (links) en wat een goede switch (midden, Lindy) en een slechte (rechts, D-Link) daar van maken.

tijdens de test doorgaans stabiel dan we dat van PS/2-apparaten kennen. Met een standaard-toetsenbord en -muis hadden geen van allen problemen. Speciale apparaten werkten of helemaal niet of altijd. Het kwam bij dit apparaattype in geen enkel geval voor dat de muiswijzer na het omschakelen alle kanten op schoot of het toetsenbord schijnbaar willekeurige tekenreeksen verzond.

De meeste draadloze invoerapparaten werkten echter niet. Bij Bluetooth-USB-dongles zit de intelligentie doorgaans in de Bluetooth-stack die zowel de pairing met toetsenbord en muis als de communicatie met de apparaten verzorgt. Als je van poort wisselt corresponderen de link-key in het toetsenbord en in de Bluetooth-stack van de nieuw geactiveerde computer niet meer, waardoor je opnieuw moet paren. Er zijn maar weinige dongles die zelf de pairing en de protocollen voor toetsenbord en muis verzorgen, waardoor de computer denkt dat hij met een via een kabel verbonden USB-apparaat te maken heeft. Alleen die speciale Bluetooth-apparaten zouden op een KVM-switch kunnen werken.

Bij andere draadloze technieken is het probleem in principe hetzelfde, alleen is het aantal USB-dongles met een eigen intelligentie groter dan bij Bluetooth. Als vuistregel kun je aanhouden dat als het werkt zonder het installeren van een driver, je het meestal ook bij een KVM-switch kunt gebruiken.

Het apparaat van Lindy is er eigenlijk voor bedoeld om een PS/2-muis en -toetsenbord te koppelen aan een computer met USB-aansluitingen. De controllers binnenin verzorgen de protocolomzetting. Aangezien het Lindy-apparaatje ook over een schakelbare 3-poorts USB-hub beschikt, kan het ook een USB-toetsenbord en -muis omschakelen. De sneltoetsen voor het veranderen van de poort werken echter alleen met een PS/2-toetsenbord. Als je USB-apparaten gebruikt kun je daardoor alleen de doorschakelknop op het apparaat zelf gebruiken, waarmee je alleen naar de eerstvolgende poort kunt springen. Hierbij heeft Lindy dan per poort een minimum wachttijd van tien seconden geïmplementeerd, waarschijnlijk om genoeg tijd te geven voor de herkenning via USB. Het schakelen van poort



Het on-screen-menu van het NZI-apparaat biedt functies die doorgaans alleen gebruikelijk zijn bij een KVM-switch voor het professionele servermanagement.

2 naar poort 1 duurt dus minimaal een halve minuut door de wachttijd per tussenstation.

Aan het andere einde van het comfort spectrum staat de switch van NTI, die blijkbaar afkomstig is uit de wereld van het professionele systeembeheer met veel meer poorten. Functies zoals een gebruikersbeheer voor toegangsrechten tot specifieke poorten en een on-screen-menu met de mogelijkheid de afzonderlijke poorten te hernoemen zijn daar gebruikelijk, maar voor een desktop-switch wat overkill.

V for Video

De kwaliteit van de videoswitches beoordeelde we aan de hand van een testburst, die we ook gebruiken bij het testen van een grafische kaart. Deze burst bestaat uit een reeks van statische en dynamisch veranderende zwarte en witte zones en geïsoleerde afzonderlijke pixels. Het referentiesignaal werd gegenereerd door een moderne Radeon X1800 XL grafische kaart, die bij een test positief was opgevallen door zijn bijzonder zuivere signalen. Deze kaart leverde het testbeeld met 1280 x 1024 en 1600 x 1200 beeldpunten, telkens bij een 85 Hz refresh rate. Met een geheugenoscilloscoop analyseerden we de doorgegeven video signalen zoals normaal bij onze tests van grafische kaarten.

Als we voor een video-uitgang van een KVM-switch dezelfde regels zouden hanteren als bij de beoordeling van videokaartuit-

gangen, dan zouden de waarde-ingen doorgaans een en vaak zelfs twee punten lager uitvallen. De afzonderlijke poorten van de switches lieten daarbij maar weinig verschil zien. In de praktijk resulteerde dit vooral bij 1600 x 1200 beeldpunten in een duidelijk onscherper beeld op een CRT-scherm. Hoe onscherp is uiteindelijk afhankelijk van de kwaliteit en de reserves van de monitor. Analooog aangestuurde LCD-schermen reageren meestal minder gevoelig op slechtere signalen, maar als het signaal twee punten lager scoort wordt ook hun beeld onscherp. Als je op de monitor meer wilt doen dan alleen maar af en toe iets controleren, is het noodzakelijk de aangesloten pc's te voorzien van een grafische kaart met een uitstekende analoge uitgangskwaliteit. Bovendien zul je soms de resolutie of de refresh rate moeten verlagen.

Dit kwaliteitsverlies wordt vooral veroorzaakt door de degradatie van de signaalsvorm. Bij het doorlopen van een switch en de kabels verliest het signaal flanksteilheid en de breedte van de afzonderlijke pixels op de niveaudrempels 70 mV (zwart) en 630 mV (wit) daalt. Beide factoren zijn bepalend voor de scherpte-indruk en zijn afhankelijk van de pixelklokfrequentie: een hogere klokssnelheid resulteert in een groter verlies tijdens het doorgeven. Soms bereiken de signalen bij een hogere resolutie zelfs de niveaudrempels niet eens, om nog maar te zwijgen van de normniveaus van 0 mV respec-

tievelijk 700 mV. Een reeks van witte en zwarte punten wordt in dat geval alleen nog maar als vuilgrijs weergegeven. De procentwaarde en beoordeling van de signaalsvorm in de tabel op pagina 80 geven alleen maar de gemiddelde waarden van de veranderingen van de flanksteilheid en van de drempelbreedte vergeleken met de waarden van het binnenkomende testsignaal voor de twee testinstellingen.

Signaaltoestanden

De conclusie van de metingen van de signaalvorming is duidelijk: de opgegeven maximale resolutie van de producent is niet haalbaar. Onze testinstellingen zaten duidelijk onder de maximale specificaties die tot een pixelklokfrequentie van 400 MHz gaan. Bij de Unimux USBV-40 moesten wij ons beperken tot een resolutie van 1280 en de refresh rate bovendien omlaag zetten naar 75 Hz om aan de producentenopgave van 150 MHz voor de pixelklokfrequentie te voldoen. Desondanks leverden alleen de switch van Lindy en met wat beperkingen het apparaat van Daxten met beide testinstellingen acceptabele resultaten voor kantoorwerkzaamheden met CRT's.

Met goede LCD's kun je ook een apparaat gebruiken dat het signaal iets sterker vervormt. Deze displays hebben een lagere refresh rate nodig en kunnen daarbij ook uit een matig signaal nog een redelijk beeld samenstellen.

Als je genoeg hebt aan 1024 x 768 beeldpunten bij maximaal 75 Hz, krijg je op de betere CRT's en LCD's met bijna alle apparaten een beeld te zien dat scherp genoeg is – mits je een goede grafische kaart hebt. Alleen de DKVM-4U van D-Link bleef ook bij deze instellingen duidelijk achter op de concurrenten. Wij dachten eerst dat ons testexemplaar defect was, maar het tweede exemplaar dat we in huis haalden, vertoonde vergelijkbaar onscherpe beelden.

Een verdere meetwaarde voor de signaalkwaliteit in onze test was de demping van de signaalsterkte door de switch en de extra kabels. Zonder versterkers is deze demping onvermijdelijk, maar dat zou in principe geen probleem hoe-

ven te zijn. De huidige grafische kaarten – zoals onze testkaart – genereren meestal toch al iets te hoge RGB-niveaus. Bovendien vermindert de demping ook storende natrillingen, die als schaduwbeelden zichtbaar worden. Veel grafische kaarten van een oudere generatie vallen echter op door een zwak signaalniveau; elke extra demping veroorzaakt daarbij kwaliteitsverlies. De meeste testapparaten reduceren de RGB-niveaus met minder dan vier procent. De meer dan zeven procent van de DVKM-4U van D-Link is waarschijnlijk mede een oorzaak van de slechte signaalgang van het apparaat.

Via de VGA-kabel lopen niet alleen de videosignalen. In tegengestelde richting verstuurt de monitor via DDC (Display Data Channel) continu gegevens over bijvoorbeeld de mogelijke resoluties. Volgens de VESA-standaard worden hiervoor enkele lijnen gereserveerd die niet voor de beeldsignalen gebruikt worden. De kandidaten van D-Link en NTI verbinden deze contacten helemaal niet en geen van de apparaten in de test heeft een tussengeheugen voor de gegevens om ze aan de momenteel niet actieve computers door te geven. De besturingssystemen kunnen dus geen beroep doen op DDC-gegevens om de optimale beeldscherminstellingen automatisch te bepalen. Je moet als gebruiker dus overal de resolutie en de refresh rate vast kiezen in plaats van dat automatisch te laten bepalen. Onder Windows moet je hiervoor wellicht de plug-and-play-monitor naar een standaardmonitor omschakelen.

Schakel-switches

Sommige apparaten kunnen ook een microfoon en luidsprekers doorschakelen via jackverbindingen. Je hoeft echter geen surround-sound hoogstandjes te verwachten. De aansluitingen zijn eerder bedoeld voor waarschuwingspiepjes of om je koptelefoon op aan te sluiten.

Bij de betere KVM-switches kun je het geluid onafhankelijk van de andere randapparaten omschakelen. Als systeembeheerder kun je dan ongestoord naar je mp3's op pc A luisteren, terwijl je op computer B bestanden van gebruikers wist. Of je houdt op de Linux-pc via de headset een Voice-over-IP-verbinding open, terwijl je via de Windows-pc een remote desktop-sessie start.

Sommige apparaten kunnen naast het toetsenbord en de muis nog andere USB-aansluitingen afzonderlijk omschakelen. Zo kan bijvoorbeeld een scanner op de achtergrond doorwerken zonder dat deze moeizaam hoeft te worden omgeplugd, terwijl de monitor een andere desktop weergeeft.

Op een switch kunnen verschillende gegevens weergegeven worden: welke pc's staan aan, waar maken toetsenbord en muis op het moment verbinding mee, waar komt het geluid vandaan en wie benadert de USB-hub. Maar de producenten bezuinigen vaak op LEDs, zodat je als gebruiker flink moet schakelen om te achterhalen wat de juiste actieve verbinding is. Alleen de NTI-switch geeft de informatie via een menu op de monitor voorbeeldig weer.

De producenten zijn vergelijkbaar zuinig met knoppen; de volledige functieomvang kun je

alleen bereiken via sneltoetsen op het toetsenbord. Je moet wel de mogelijkheid hebben die zelf in te stellen, zodat een toetsencombinatie die je vaak gebruikt niet opeens naar een andere computer omschakelt. De standaardcombinatie van Daxten om de KVM-commando's te starten is bijvoorbeeld twee keer drukken op 'Ctrl'. Een kopieer (Ctrl-C) en plak (Ctrl-V) actie leidt er dan soms toe dat de switch in de commandomodus gaat. Door dit te veranderen in de weinig gebruikte 'ScrollLock'-toets (rechts boven 'PrintScreen' en 'Pause'), werkt het apparaat meteen een stuk prettiger.

Bij een apparaat met instelbare sneltoetsen kun je bovendien het aantal poorten relatief simpel verhogen: je plukt een tweede KVM-apparaat met anders geprogrammeerde hotkeys in een poort van je KVM-switch. Aangezien deze de voor hem onbekende commando's negeert, kun je zo de tweede switch besturen.

Alle apparaten kunnen in de auto-scan-modus zelfstandig van de ene computer naar de andere omschakelen. Zo kan een beheerder vanuit zijn ooghoeken in de gaten houden of alles goed gaat en indien nodig met een druk op een toets ingrijpen. Het is handig als je zelf kunt instellen hoelang er per pc wordt gepauzeerd.

Elektriciteit

Behalve de NTI Unimux en de Adderview kunnen alle apparaten hun stroom halen uit de USB-poort van een pc. Alleen de SCOUTusb belast de interface te zwaar met 520 mA. De apparaten van Avocent en Lindy liggen dusdanig dicht tegen de USB-grens

van 500 mA aan dat een stroomvretend toetsenbord al genoeg is om deze te overschrijden.

Als het kan moet je een KVM-switch altijd via een externe voeding van stroom voorzien. Het stroomverbruik van een paar watt valt nauwelijks op, de verschillen in belasting van de pc's zijn duidelijk groter. Je kunt de switch gewoon op dezelfde inschakelbare stekkerdoos aansluiten waar de monitor in zit.

De KVM-switches storen wel het energiebeheer van een pc: we konden bij geen van de apparaten de testcomputers via het toetsenbord of de muis inschakelen. De slaapstand wordt daardoor nogal onbruikbaar. Ook bij stand-by waren er problemen: bij de switches van Adder, Daxten en Raritan ontwaakte de pc soms als je een andere activeerde en daar iets intypte.





Kabelwarboel

Naarmate het aantal pc's en aansluitingen op de switch stijgt, wordt ook de kabelwarboel groter. Bij een volledige bezetting van de Avocent liggen er bijvoorbeeld 22 kabels. Hier helpen dan alleen nog kabelbinders, die de kabels per pc bundelen. De producenten nemen dit werk vaak van de gebruiker over door gecombineerde kabels te leveren, die met klemmen of een gezamenlijke rubberomhulsel bij elkaar worden gehouden. Deze bundels zijn echter nogal stijf, waardoor een switch met een lichte plastic behuizing vaak in de lucht bungelt en zelfs een zwaar model snel omkiept. Geïntegreerde kabels zijn flexibeler, hierbij worden de USB- en indien aanwezig de audiosignalen in

Losse kabels (links) zorgen voor de meeste flexibiliteit, maar ook voor de grootste kabelwarboel. Geïntegreerde kabels hebben vaak een bijzondere plugbedrading (midden) en dwingen de koper zo om kabels van de producent te kopen. De geïntegreerde kabels van Newstar (rechts) combineren de voordelen van de twee systemen door standaard pluggen.



KVM-switches voor USB-toetsenbord en -muis

Product	Adderview USB	Masterview KVMP CS-1734A	SwitchviewMM2 4-Port	Scoutusb 2.0
Producent	Adder	Aten	Avocent	Daxten
				
Meegeleverd	voeding	4 kabelsets, firmware-upgrade-kabel	voeding, voet	voeding, 4 kabelsets
Kabeltype	–	geïntegreerd (met geluid)	losse kabels	geïntegreerd (met geluid)
Kabellengte	–	1,3 m	1,8 m	1,8 m
Lengte van de eindkabels	–	50 cm	–	20 cm
Behuizing	metaal	metaal	plastic	metaal
KM-uitgangen	achter	voor	voor	voor
KM-ingangen	achter	achter	achter	achter
Stekkertype op de switch	standaard	propriëtair	standaard	propriëtair
USB-hub	3 poorten, achter (waarvan 2 KM)	2 poorten, achter	2 poorten, achter	2 poorten, achter
USB-scheiding	direct	direct ¹	emulatie	emulatie ¹
Audio-switch	–	✓	✓	✓
Sticky Audio	–	✓	✓	–
Sneltoets / instelbaar	– / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
Autoscan / frequentie instelbaar	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
DDC-through / DDC-cache	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –
Bedieningselementen	1 toetsen	4 toetsen	4 toetsen	4 toetsen
Statusweergave	7-segment	8 led's, beeper	8 led's, beeper	4 led's (2-kleurig), beeper
Andere versies met x poorten	–	2	2 × USB 2.0, 4 × USB 1.1	2
Andere aansluitingen	options (afstandsbediening)	seriële interface voor updates	–	seriële interface voor updates
Externe voeding	5V, incl.	5V	9V, incl.	5V, incl.
Voorziening via ...	extern	USB, extern	USB, extern	USB, extern
Bijzonderheden				
Producentopgaven videoinstellingen				
Max. resolutie / refresh rate	1600×1280/ 85 Hz	2048×1536/g.o.	2048×1536/60 Hz	2048×1536/ 85 Hz
Maximale pixelklok	g.o.	260 MHz	g.o.	100 MHz
Video-bandbreedte	220 MHz	g.o.	300 MHz	400 MHz
VGA-Kwaliteit				
Gem. RGB-niveaudemping	–2,9 %	–3,6 %	–3,8 %	–3,6 %
Vervorming van het VGA-sigitaal 1280/1600	–88 % / –95 %	–49 % / –57 %	–80 % / –93 %	–44 % / –49 %
Beoordelingen				
RGB-niveaudemping	⊕	○	○	○
Vervorming van het VGA-sigitaal 1280/1600 (85 Hz)	⊕⊕ / ⊕⊕	○ / ○	⊖ / ⊖	○ / ○
Functie	○	⊕	○	○
Gebruiksgemak	⊖	⊕	⊕	⊕
Adviesprijs	€ 267	€ 166	g.o.	g.o.
¹ zie tekst	² gem. waarde van de verandering van de flanksteilheid en de drempelbreedte in een testburst met dynamische en statische wit-zwart-overgangen en geïsoleerde wit- en zwart-pixels bij 1280 × 1024 en 1600 × 1200 pixel en 85 Hz; vergeleken met de waarden van een grafische referentie-kaart (zie tekst)			
⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ matig	⊖ slecht	⊖⊖ zeer slecht
✓ aanwezig	– niet aanwezig	g.o. geen opgave		

dezelfde afscherming gebundeld als de VGA-verbinding.

Deze geïntegreerde kabels hebben meestal een speciale plug op de switch. Daxten en Aten verzenden de audio- en USB-signalen bijvoorbeeld via de ongebruikte pins van een VGA-plug. Dit maakt een kleinere behuizing mogelijk, maar voor vervangende kabels ben je geheel afhankelijk van de producent. Als die een gewenste

afwijkende lengte niet aanbiedt, vis je achter het net. Wij geven daarom de voorkeur aan een switch met standaard video- en USB-aansluitingen. Alleen Newstar biedt geïntegreerde kabels die aan beide uiteinden standaardverbindingen hebben, zodat je in plaats van de meegeleverde kabels ook standaard kabels kunt gebruiken.






Omdat de switch en de kabels bij voorkeur zo min mogelijk

ruimte in beslag moeten nemen, is het handig als de aansluitingen aan de achterkant zitten. Het is niet storend als de USB-aansluitingen voor toetsenbord en muis aan de voorkant zitten en ook een afzonderlijk gescheiden USB-hub is daar beter op zijn plaats. De aansluitingen van de Lindy zitten verspreid rondom het apparaat, wat weliswaar een zeer compacte behuizing mogelijk maakt, maar omdat de

stijve combi-kabels vervolgens naar alle richtingen uitsteken heeft het apparaat meer ruimte nodig dan de andere kandidaten.

Conclusie

Geen van de apparaten is geschikt voor een toepassing waarbij een perfecte weergave in hoge resolutie op een buismonitor belangrijk is. Voor veeleisend grafisch werk

DKVM-4U D-Link	CPU Switch Lite USB 2.0 4 Port Lindy	NS-431USB Newstar	Unimux-USBV-40-E NTI	Switchman USB Raritan
				
2 kabelsets gecombineerd	voeding, 4 kabelsets gecombineerd	4 kabelsets, voeding geïntegreerd	2, 4, 8, 16, 32	2 kabelsets, voeding, voet gecombineerd
1,9 m	1,9 m	1,8 m	–	1,8 m
60 cm	60 cm	20 cm	–	70 cm
plastic	plastic	metaal	metaal	metaal
zijkant	zijkant	achter	achter	voor
voor en achter	zijkant	achter	achter	achter
standaard	standaard	standaard	standaard	standaard
–	3 poorten, rondom (waarvan 2 KM)	2 poorten, achter	–	4 poorten, voor
emulatie	direct	direct	emulatie	emulatie
–	–	–	–	✓
–	–	–	–	✓
✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
✓ / –	✓ ⁴ / ✓ ⁴	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
– / –	✓ / –	✓ / –	– / –	✓ / –
1 toetsen	1 toetsen	2 toetsen	4 toetsen, inschakelknop	2 toetsen
4 led's, beeper	4 led's, beeper	4 led's (2-kleurig), beeper	7 led's	8 led's, beeper
–	2	2, 8, 16	2, 8, 16, 32	2
–	–	flash	–	seriële admin
–	5V, incl.	5V, incl.	5V, incl.	5V incl.
USB	USB, extern	USB, extern	extern	USB, extern
	volledige functies alleen met PS/2-toetsenbord en -muis		on-screen-menu, gebruikersbeheer	
2048×1536/72 Hz	2048×1536/g.o.	2048×1536/ 85 Hz	1900×1200/g.o.	2048×1536/ 85 Hz
170 MHz	g.o.	100 MHz	g.o.	267 MHz
400 MHz	250 MHz	400 MHz	150 MHz	350 MHz
–7,2 %	–5,4 %	–3,6 %	–3,6 %	–3,5 %
–353 % / –420 %	–29 % / –35 %	–61 % / –64 %	–120 % / g.o. ³	–41 % / –78 %
⊗⊗	⊗	○	○	○
⊗⊗/⊗⊗	⊕/⊕	⊗/⊗	⊗⊗/g.o. ³	○/⊗
⊗	⊗(○ ⁴)	○	○	⊕
○	⊗(○ ⁴)	⊕	⊕	○
€ 77	€ 159	€ 179	€ 500	€ 220

³meting alleen op 1280 × 1024, 75 Hz mogelijk (zie tekst)⁴alleen PS/2, zie tekst

heb je uiteindelijk toch een monitor per computer nodig. Een alternatief is hooguit een DVI-switch voor de minder gevoelige digitale signalen voor een LCD-scherm.

De Lindy-switch vervormt het videosignaal nog het minst, maar het gebruik met USB-toetsenbord en -muis is door de omslachtige omschakelprocedure erg lastig. De SCOUTsub van Daxten en in mindere mate de Masterview van Aten bieden een redelijk compro-

mis voor kantoorwerkzaamheden en softwareontwikkeling op een buismonitor. De Switchman USB van Raritan kan het tot een resolutie van 1280 × 1024 ook aardig bijbenen.


Op een LCD-scherm met een 1280-resolutie is het beeld bij de meeste kandidaten nog redelijk, omdat de display-elektronica de in de KVM-switch vervormde signalen bijschaaft. Alleen het apparaat van D-Link vervormt de

signalen zo zeer dat ook op het LCD-scherm het beeld soms wegvalt.

In een serverruimte wil je er meestal alleen zeker van zijn dat een machine weer ver genoeg tot leven kan worden gewekt om deze via het netwerk te kunnen benaderen. Voor de BIOS-setup, de Linux-console of de veilige modus van Windows heb je geen hoge resolutie of een messcherp beeld nodig. Daarom zijn alle kan-

didaten qua video-eigenschappen geschikt voor de serverruimte. In een dergelijk situatie is het belangrijker dat alle servers correct booten, zodat je zou moeten kiezen voor een switch met emulatie van muis en toetsenbord.

Literatuur

- [1] Johannes Endres, Peter Siering, Verre vensters, PC op afstand bedienen en niet alleen met Remote desktop, c't 2005/0708, p.100 



De vakantie dus geven wij



was al zo duur.... U de c't bijna cadeau!

Neem nu een abonnement op c't
en betaal slechts € 31 voor een
heel jaar (10 nummers)*



Neem een jaarabonnement
van € 51,- met een USB
telefoon voor gratis bellen
via het internet (t.w.v. € 40,-).
Surf naar: www.ct-magazine.nl

Als je een Windows-pc koopt, wil je een stabiel en vlotwerkend apparaat. Omdat Microsoft zelf geen computers bouwt, maar alleen de software en dan met name het besturingssysteem levert, kan het bedrijf de keuze, kwaliteit en configuratie van een computer niet direct zelf bepalen. Microsoft beïnvloedt de hardwaremarkt daarom al een paar jaar met het Windows Logo Program (WLP): desktop-pc's, notebooks en servers die een sticker met het Windows-logo willen hebben moeten voldoen aan de minimumvoorwaarden die Microsoft oplegt op het gebied van performance, uitrusting en configuratie. Ook voor randapparatuur als displays, printers, USB-sticks, afzonderlijke pc-onderdelen en software bestaan richtlijnen van Microsoft. We richten ons hier op het Windows Logo Program 3.0, waarmee Windows Vista-computers worden beschreven.

Apple bepaalt de ontwikkeling van hardware en software zelf, maar Microsoft is aangewezen op de goede wil van hardwareproducenten. Nieuwe Windows-gimmicks werken alleen als de hardware perfect meewerkt. Vaak wordt een klacht over een crash of een

stysteemfout op het conto van Microsoft geschreven, terwijl het eigenlijk de pc zelf is die het probleem veroorzaakt. Het WLP moet er voor zorgen dat je als koper van een Windows-computer de functies van het besturingssysteem kunt gebruiken en minder support van Microsoft nodig hebt.

Vaak worden de 'Logo Requirements' verward met de minimeisen voor een pc die geschikt is voor Vista. Dit zijn echter twee verschillende zaken: een 'Vista-pc' kon je vier jaar geleden al kopen en het nieuwe besturingssysteem kan zelfs op nog oudere computers geïnstalleerd worden. Het Vista-logo is echter bedoeld voor nieuwe systemen met moderne componenten.

Met name op het gebied van de benodigde grafische kaart is er onzekerheid over de minimeisen van Vista. De producenten van grafische chips en Microsoft schuiven uit eigenbelang de compatibiliteit met DirectX 9 naar voren, maar eigenlijk is die alleen nodig voor de veelbelovende Aero-interface. Aero zit echter nog niet in alle Vista-versies, zo ontbreekt het bijvoorbeeld in Vista Home Basic. Maar zonder Aero werkt Vista ook op

systemen met een eenvoudigere grafische chip, zolang er maar een SVGA-resolutie gehaald kan worden.

De eisen aan de processor, harde schijf en optische drive kunnen ook door veel oudere pc's makkelijk gehaald worden. Een middenklasser jonger dan drie jaar zal zelfs nog vaak 'Vista Premium Ready' zijn. Als je je pc drie jaar geleden echter niet uit nieuwe componenten hebt samengesteld, maar hem op basis van verouderde onderdelen hebt opgebouwd, mis je waarschijnlijk de Vista-boot. Een DirectX 8 grafische kaart zoals de toen zo geliefde GeForce4 Ti is namelijk niet geschikt voor Aero. Chipsets als Intels 810- en 815-familie kunnen met maximaal 512 MB geheugen overweg. Dat is voor Vista het absolute minimum. Beter is minstens het dubbele. Op een processor langzamer dan 2 GHz zou Vista wel eens heel stroef kunnen lopen.

Logo-regels

Als koper van een pc moet je aan het Vista-logo kunnen zien welke computers geschikt zijn voor de nieuwe Windows-versie. Vista

Christof Windeck

Hardware kiezen

Hardware-eisen van Windows Vista

Computers en onderdelen die het officiële Windows Vista-logo willen voeren, moeten voldoen aan de door Microsoft gepubliceerde eisen. Dit moet garanderen dat de pc's zonder problemen werken. Het logo drukt echter ook een stempel op de hardwaremarkt, want de verkoopkansen voor alternatieve ideeën worden hierdoor sterk gereduceerd.



Basic-hardware is daarbij geschikt voor Vista Home Basic en Vista Business. Apparaten met een Premium-logo zijn geschikt voor de Enterprise-, de Home Premium- en de Ultimate-versies van het nieuwe besturingssysteem. De logo-eisen voor complete systemen variëren echter niet alleen tussen de niveaus Basic en Premium, maar hangen ook af van het geplande gebruik van de computer en de constructie daarvan. Microsoft maakt onderscheid tussen clients (pc's en notebooks) en servers. Voor servers is er een speciaal logoprogramma dat nog de oude naam 'Longhorn' draagt. Dit programma maakt geen onderscheid tussen Basic en Premium.

In dit artikel gaat het met name over de clients, waartussen het WLP een nauwkeurig onderscheid maakt, in ieder geval qua klantenkring: thuiscomputers (Consumer) en professionele computers voor 'Corporate'-klanten. Beide varianten zijn weer onderverdeeld in gewone desktop-computers, all-in-one-pc's met geïntegreerde display, middenklasse- en 'ultraportable'-notebooks (met een gewicht van minder dan 1,84 kilo) en de nieuwe ultramobile pc's (UMPC).

De door Microsoft gemaakte differentiatie in logo-eisen voor de verschillende computertypen is logisch: servers en de kleinste notebooks hebben geen snelle grafische chip met DirectX-9-ondersteuning nodig. Een server met een logo heeft echter bijvoorbeeld wel x64-processors, ECC-geheugen en een Gigabit-Ethernetadapter. De logorichtlijnen voor de afzonderlijke onderdelen zijn daarentegen niet zo vanzelfsprekend door de grote verscheidenheid aan onderdelen en de talrijke technische details.

WLP 3.0 werd in mei gepubliceerd tijdens WinHEC 2006, een jaarlijks door Microsoft georganiseerde conferentie voor ontwikkelaars van Windows-software. Sinds 1 juni is deze ook van kracht. De specificatie bestaat uit vier documenten [1]: een Excel-sheet als korte referentie en drie PDF- of Word-bestanden die de eisen voor desktop-computers en notebooks (clients), servers en afzonderlijke componenten (devices) beschrijven.

Het Windows Logo Program bevat ook enkele ontwikkelingsrichtingen en trends. Microsoft schrijft voor notebooks bijvoorbeeld voor dat deze vanaf medio 2007 een zogeheten hybride harde schijf (een harde schijf met geïntegreerd flashgeheugen) moeten hebben. Tegen die tijd moeten grafische kaarten overweg kunnen met de nieuwe versie van de videodecoder DirectX VA 2.0. Vanaf juni 2008 eist Microsoft ondersteuning voor DirectX 10. Vergelijkbare 'roadmap'-kenmerken waren er overigens ook al bij de 'System Design Guides PCxx', die Microsoft in de jaren 90 samen met Intel jaarlijks uitbracht als voorloper van het WLP. De PC99-eisen van 'Wintel' bevatten de huidige kleurcoderingen voor PS/2- en audio-aansluitingen en in de PC98-richtlijnen werd de slaapproef op het toetsenbord gedefinieerd.

In tegenstelling tot een 'Vista Ready' computer moet een systeem met een Vista-logo geheel zijn opgebouwd uit componenten

die voldoen aan de logorichtlijnen van het betreffende keurmerk, tenminste als er zo'n richtlijn is voor de betreffende onderdelen. Alle drivers moeten door Microsoft ondertekend zijn met een digitale handtekening. Producenten moeten daarom hun drivers een speciale testprocedure laten doorlopen (Driver Test Manager/DTM, de voormalige Hardware Compatibility Test/HCT) en ze indienen bij de Windows Hardware Quality Labs (WHQL [2]). Als het om een zogeheten kernelmode-driver gaat of als de driver nodig is voor het opstarten, moeten deze ook door de producent ondertekend zijn. De eisen aan een x64-kernelmode-driver zijn nog strenger: als deze niet ondertekend is, wordt hij niet eens geladen door x64-Vista. Freeware-ontwikkelaars en open-source projecten hebben kritiek op deze eisen, omdat Microsoft betaald moet worden voor de digitale handtekening die nodig is voor het verkrijgen van een certificaat en voor de WHQL-signature.

Grafische kaarten

In vergelijking met de verschillende Bureau-bladen van de eerdere Windows-versies stelt Aero exorbitant hoge eisen aan de grafische kaart. De Windows Presentation Foundation (WPF), die werd ontwikkeld onder de code-naam Avalon [3], maakt functies mogelijk zoals het traploos schalen van de beeldscherm inhoud, het invoegen van verkleinde programmavensterpictogrammen op de taakbalk, transparante vensters en 3D-effecten. Dit soort gimmicks, die ook in Mac OS X (Quartz Extreme) van Apple en in Solaris x86 (Looking Glass) van Sun zitten, zouden de cpu sterk belasten. Daarom gebruikt de WPF de 3D-versnellingsmogelijkheden van de moderne AGP- en PCI-Express-kaarten. De Aero-desktop en met name de Aero Glass-effecten hebben een grafische kaart nodig die bepaalde DirectX 9-functies hardwarematig uitvoert en ook voldoet aan de PixelShader-2.0-specificatie. Als de DirectX-9-versneller ontbreekt, zoals bij servers en mini-notebooks, krijg je alleen de 'klassieke' Windows-desktop.

Het WLP stelt voor de Aero-desktop ook hoge eisen aan de hoeveelheid en de snelheid van het grafische geheugen: deze moet een bandbreedte van minstens 1,6 GB/s halen en een minimale grootte van 64 MB hebben. Maar die hoeveelheid geheugen is alleen voldoende voor resoluties tot 1024 x 768 pixels, voor de 1280 x 1024 pixels van de gangbare 17"- en 19"-monitoren moet dat al 128 MB zijn. Pas vanaf 256 MB is HD-Video mogelijk (tot 1920 x 1200). De geheugengrootte geldt dan per beeldscherm, een grafische kaart met twee monitoruitgangen heeft dus de dubbele hoeveelheid geheugen nodig.

De eisen aan het grafische geheugen gelden ook voor de onboard graphics, die het werkgeheugen van de pc gebruiken. Het WLP schrijft in dat geval dual-channel RAM voor. De capaciteit van het vrije werkgeheugen mag niet beneden de 512 MB komen,








Mooie 3D-effecten en het traploos schalen van vensters moeten de bediening duidelijker maken, maar hebben wel een snelle grafische kaart nodig.

een typische kantoor-pc met geïntegreerde grafische kaart heeft daarom minstens twee 512MB-DIMM's nodig.

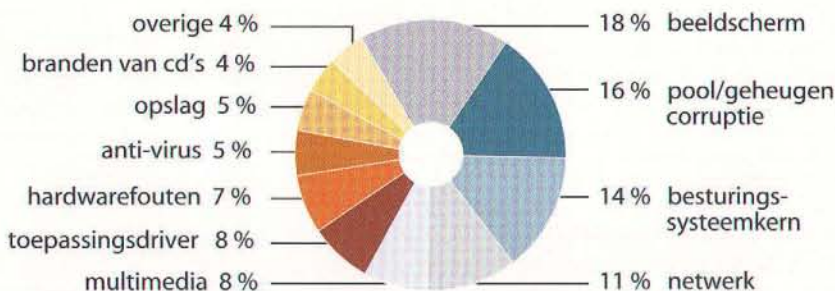
Een computer met een Premium-logo en een losse grafische kaart voor het gebruik van meerdere monitoren moet in ieder geval een digitale grafische poort als DVI of HDMI hebben. Vanaf juni 2008 geldt deze eis ook voor apparaten met een onboard grafische chip. Dan moeten de grafische chips ook voldoen aan de specificatie voor DirectX 10.

CPU en RAM

De logorichtlijnen eisen voor clients een werkgeheugen van minstens 512 MB. Over de processor wordt echter niets gezegd. De WLP-richtlijnen voor pc-chipsets leiden er echter toe dat alleen computers met een processor vanaf 2,5 GHz een Vista-logo kunnen krijgen. Voor chipsets die aan de logo-

Complete computers	Componenten
Premium 	
Basic 	
Capable 	

De familie van Vista-logo's voor complete computers en hun componenten.



Om de betrouwbaarheid van Vista te vergroten wil Microsoft vanaf 2007 het gebruik van logo's koppelen aan de stabiliteit van de driver. De gegevens daarvoor moeten van Windows Error Reporting afkomen.

richtlijnen willen voldoen zijn namelijk geen langzamere processors meer te krijgen, behalve voor notebooks.

Een chipset voor een pc-, server- en notebook-moederbord heeft een High Precision Event Timer (HPET) nodig, USB 2.0 HighSpeed-poorten met een stroomaansluiting, een PCI-bus volgens de PCI-2.1-specificatie (voor een server is dat PCI 2.3) en een AGP- of PCI-Express-poort voor een grafische kaart. Bij een x64-machine moet de (32bit-)PCI-bus ook met een 64bit-adressering overweg kunnen (Dual Address Cycle/DAC). Voor ISA-kaarten is het einde definitief in zicht, maar Vista ondersteunt wel de oude PS/2-, RS232- en parallelle poorten. Het BIOS van het moederbord moet ook overweg kunnen met een USB-toetsenbord aan een USB-hub en moet kunnen opstarten van een USB-medium. Dat betekent helaas niet dat Vista daar ook van kan opstarten, het is wel mogelijk om een Windows PE-systeem via USB te starten. In ieder geval kan de Vista-setup nu ook een driver van een USB-stick laden en niet alleen maar van diskette. Ook is er een Rescue-mode, waarbij een systeemback-up (ook) teruggezet kan worden vanaf een USB-drive.

Voor een Vista-logo zijn SATA-poorten niet verplicht. Als deze er wel zijn moeten ze echter voldoen aan de SATA-specificatie 2.1 of nog liever 2.5. De soundchip moet voldoen aan de Universal Audio Architecture (UAA). Bij HD-audio-componenten en sommige externe audio-adapters met USB of FireWire is dat het geval.

Superbuffer

Microsoft wil Vista met een aantal verbeteringen versnellen. Een van die maatregelen is SuperFetch, een techniek om de harde schijf als performancebottleneck weg te halen. De leesnelheid van grote, achter elkaar liggende datapakketten is makkelijk te verhogen door een sneller draaiende harde schijf of door RAID te gebruiken, maar tegen de trage access times van een goedkope schijf in een desktop-pc en met name in notebooks bestaat geen simpele remedie. Bij het benaderen van kleine, willekeurig verdeelde datablokken zakt de systeemprestatie dramatisch in. SuperFetch

moet de gegevens van de harde schijf, afhankelijk van het individuele gebruik van de pc, adaptief laden en zo de responstijd van de computer verbeteren.

SuperFetch wordt aangevuld met andere nieuwe disk-cachingtechnieken, die gegevens die normaal in het werkgeheugen zouden belanden nu versleuteld en gecompriemd in flashgeheugenchips opslaan. Deze flashchips kunnen als USB-stick zijn aangesloten (ReadyBoost), in een zogeheten hybride harde schijf zitten (ReadyDrive) of ergens anders in het systeem aanwezig zijn, zoals Intel met de 'Robson'-techniek van plan is bij de komende generatie notebookchips.

Voor ReadyBoost heb je een snelle USB-stick (met Premium-logo) nodig met minstens 500 MB vrije ruimte. Vista accepteert

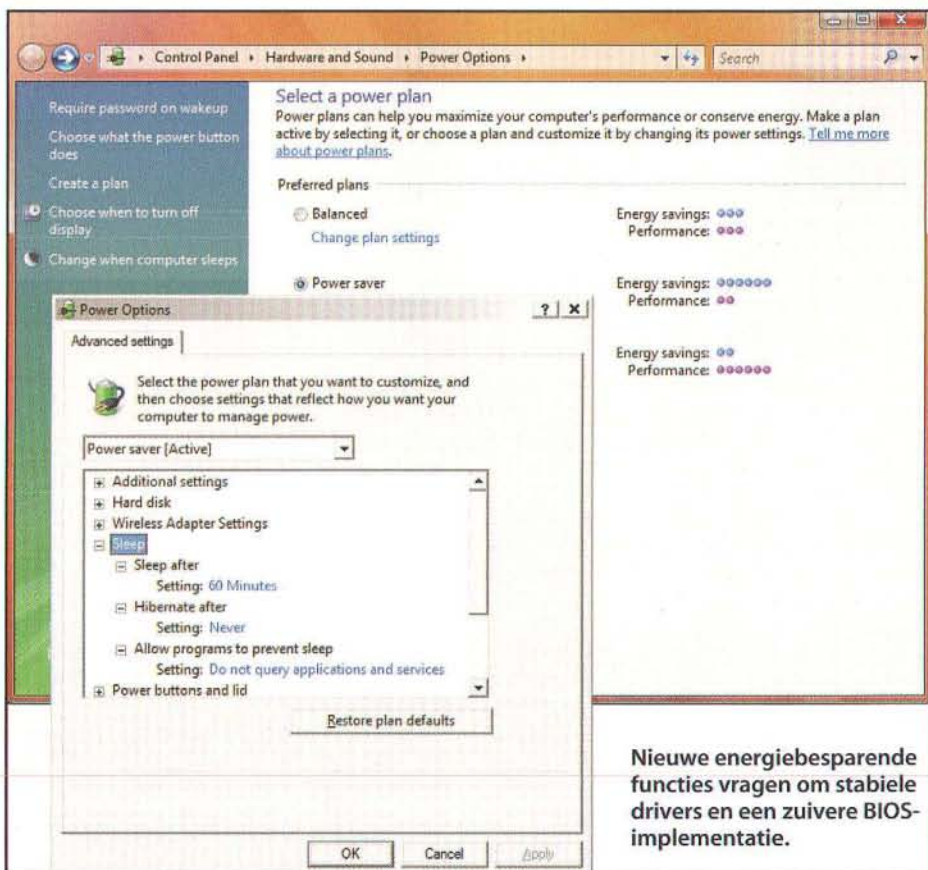
te langzaam USB-geheugen niet. Je kunt een ReadyBoost-stick tijdens het werken verwijderen zonder dat er gegevens verloren gaan.

Energiehuishouding

In vergelijking met Windows XP biedt Vista duidelijk beter instelbare functies om energie te besparen. Microsoft hoopt dat de ACPI-spaarmodi S3 (Suspend-to-RAM) en S4 (Suspend-to-Disk/Hibernation/Standby) vaker gebruikt zullen worden. Om er voor te zorgen dat een Vista-computer snel opstart, moet het BIOS van een pc met het logo al na twee seconden de controle aan het besturingssysteem overdragen.

'Hybrid Sleep' lijkt zeer praktisch te zijn, vooral voor notebooks: de computer gaat eerst in een S3-stand en zakt na een lange periode van inactiviteit in de S4-stand, zoals Apple-computers dat al langer doen. Tot nu toe moesten Windows-gebruikers kiezen tussen S3 en S4: een in S3 sluimerende pc moest eerst weer opgestart worden om vervolgens in S4 te kunnen gaan slapen.

Vista moet ook een nieuwe spaarmodus ondersteunen, de 'Away'-toestand, waarbij de computer de audio- en video-uitgangen snel uitschakelt, maar wel met een lagere klokfrequentie verder werkt. Microsoft eist eindelijk ook expliciet dat een tv-kaart de ACPI-modus niet mag hinderen en dat computers in een S3-slaap op afstand te wekken zijn, zelfs als de ontvanger via USB is aangesloten.



Nieuwe energiebesparende functies vragen om stabiele drivers en een zuivere BIOS-implementatie.

Details

We kunnen hier niet ingaan op de vele details van de omvangrijke WLP-specificatie. Het is wel interessant dat Microsoft een minimumkwaliteit van het analoge audiosignaal eist. Volgens de c't-testcriteria voor geluidskaarten zijn een 'goed' en 'voldoende' beoordeling al goed voor een Basic-logo, een Premium-computer moet in de categorieën 'goed' tot 'zeer goed' scoren. Als er een SPDIF-interface aanwezig is, moet deze minstens de samplefrequenties 44,1, 48 en 96 kHz ondersteunen en onafhankelijk van de gekozen ingangsfrequentie ingesteld kunnen worden. Een computer met het Vista-logo moet ook alle analoge binnengekomen audiosignalen intern digitaal kunnen verwerken. Veel AC-97 soundchips kunnen dit niet en sturen bijvoorbeeld de microfooningang alleen via de analoge mixer naar de line-out en niet naar de SPDIF-poort.

Microsoft wil vanaf medio 2007 een centrale werkwijze voor het verbeteren van de driverkwaliteit voor Premium-logo-componenten opzetten. De basis hiervoor wordt gevormd door het bekende Windows Error

Reporting (WER), dat na een programma-crash een berichtje met de oorzaak van de crash naar Microsoft stuurt. Microsoft wil deze foutberichten in de toekomst gaan gebruiken voor een Driver Quality Rating (DQR). Als een driver buiten het groene kwaliteitsgebied komt, waar in februari 2005 91 procent van de drivers zich helaas in bevond, krijgt de producent 90 dagen de tijd om het probleem op te lossen.

Beveiliging

Als het aan de Trusted Computing Group (TCG) ligt, komt er op ieder moederbord een beveiligingschip te zitten, een zogeheten Trusted Platform Module (TPM). Deze TPM slaat digitale sleutels veilig op en voert cryptografische operaties uit in een beschermde omgeving.

Toen Microsoft aankondigde voor Vista een op TPM gebaseerd veiligheidsconcept te zullen gebruiken, waren privacyexperts er als de kippen bij om allerlei mogelijke rampscenario's op het gebied van kopieerbeveiliging te schetsen. Van de oorspronkelijke concepten 'Palladium' en 'Next-Generation Secure



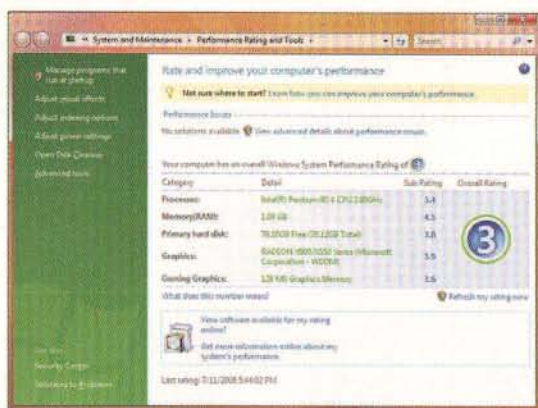
Met de Windows System Upgrade Advisor kun je testen of je systeem alle functies van Vista kan gebruiken. In dit geval moet de grafische kaart worden opgewaardeerd om Aero te kunnen gebruiken.

Computing base' (NGSCB) is in Vista nog slechts een schim over. De versleutelfunctie voor de systeempartitie 'BitLocker Drive Encryption' (BDE) moet vooral gevoelige gegevens op een bedrijfsnotebook tegen com-

Hardware-eisen voor een Windows Vista-logo

Component/onderdeel	Eigenschappen
Eisen voor het logo 'Vista capable'	
Hoofdprocessor	Klokfrequentie minstens 800 MHz
Werkgeheugen	minstens 512 MB
Grafische kaart	DirectX 9
Harde schijf	minstens 20 GB en 15 GB vrij
Overige	komt overeen met eisen aan Windows XP-logo
Eisen voor het logo 'Vista Premium ready'	
Hoofdprocessor	Klokfrequentie minstens 1 GHz
Werkgeheugen	minstens 1 GB
Grafische kaart	DirectX 9, minstens 128 MB geheugen, WDDM 1 driver
Harde schijf	minstens 40 GB en 15 GB vrij
Optische drive	geschikt voor DVD-ROM
Overige	geluidschip, internettoegang, bij x64-systemen: gesigndeerd kernel-mode-driver
Eisen voor het 'Basic'-logo van Windows Vista	
Systeem	alle componenten met logo, wakker worden uit ACPI S3 in minder dan 2 seconden
Hoofdprocessor	Klokfrequentie minstens 1 GHz, x86 of x64
Werkgeheugen	512 MB vrij werkgeheugen, bij onboard graphics dienovereenkomstig meer, bovendien dan tweekanaals geheugen verplicht
Grafische kaart	onboard, AGP of PCIe/PEG, DirectX 9 compatibele hardwareversnelling voor 3D-functies, PixelShader 2.0, 32-bit kleurdiepte, minstens 64 MB grafisch geheugen per monitor voor resoluties tot 1024x768, 128 MB tot 1280x1024, 256 MB tot 1920x1200, geheugensnelheid minstens 1,6 GB/s, WDDM 1 driver
Harde schijf	DMA-mode, ATA7-compatibele hostadapter, verder geen bijzondere eisen (maar wel veel technische details van de ATA/SATA-specificatie)
Chipset	High Precision Event Timer (HPET)
Bus-systeem	PCI Express of AGP + PCI vanaf 2.1, snooping uitschakelbaar (ivm DRM)
Audio	UAA, dus HD-Audio, USB- of FireWire-adapter; full-duplex, alle ingangen als digitale uitgang beschikbaar; kwaliteitseisen aan analogo signaal, DRM-functies
LAN	een 100Mbit-LAN-chip of een WLAN-adapter (802.11b of 802.11g met WEP en WPA2) moeten minstens aanwezig zijn
USB	minstens vier USB 2.0-poorten met 500mA voeding, systeem moet van USB-opslagmedia kunnen opstarten, USB-apparaten moeten uit ACPI-S3-toestand kunnen wekken
Drivers	(WHQL)-gesigndeerd drivers, minimumeisen aan kwaliteit en stabiliteit, x64-systemen met complete x64-drivers
Eisen voor het 'Premium'-logo van Windows Vista (bovenop die voor Basic)	
Systeem	vanaf juni 2007: drivers moeten aan een minimum-kwaliteit voldoen (Driver Quality Rating/DQR)
Grafische kaart	Aero moet als standaard worden gekozen; analoge tv-uitgang met kopieerbeveiliging (PVP/COPP en CGMS-A); bij kaarten met meer dan een uitgang minstens een digitaal (DVI of HDMI), dat geldt vanaf juni 2008 ook voor onboard graphics
Audio	vanaf juni 2007: DirectX-videooversnelling (DirectX VA) 2.0 en een poort met HDCP; vanaf juni 2008: DirectX 10-compatibel
Periferiecomponenten met Vista-logo	hogere eisen aan de analoge signaalkwaliteit (HiFi)
Beeldschermen	Herkenning door DDC/EDID, Premium: minstens een digitale ingang, bepaalde kleurechtheid, liefst met extern aan te sturen helderheid
Tv-kaarten	Premium: audio- en video-capturing met minder dan 100 ms vertraging, interruptfrequentie minder dan 500/s; USB-tuner moet HighSpeed-mode gebruiken, audio met stereo-ontvangst, analoge tuner met CGMS-A kopieerbeveiliging, wakker worden uit de S3-mode
Printers/multifunctionele apparaten	hebben een 'Non-Legacy'-poort, dus USB, FireWire, ethernet of Bluetooth (parallele poort als extra toegestaan)
USB-flash-stick	Basic: doorvoersnelheid minstens 3MB/s (lezen, 4k-blokken), 2MB/s (schrijven, 512k-blokken); Premium: 5 MB/s lezen, 3 MB/s schrijven, levensduur van minstens 100.000 schrijfcycli
USB-hub	hub met externe aansluitingen haalt voeding niet van de bus (self-powered)
Hybride harde schijf	minstens 50 MB flash-cache met doorvoersnelheid van 16 MB/s (lezen) en 8 MB/s (schrijven)
Enhanced Auxiliary Display	werkt ook in ACPI S3, gebruikt SideShow-interface

¹ Windows Vista Display Driver Model



De systeemprestatiebeoordeling deelt de pc in een van vijf performance-klassen in. De totale beoordeling kan nooit hoger zijn dan die van de zwakste component.

puterdieven beschermen. Een TPM is daarbij niet eens nog per se noodzakelijk. Ook een Premium-USB-geheugenstick kan als sleutelopslagplaats dienen. Directe SmartCard-ondersteuning is op dit moment echter nog niet aanwezig.

Vista zal een TPM-driver meeleveren, bij XP moet deze nog apart geïnstalleerd worden. De TPM kan dienst doen als Cryptographic Service Provider (CSP) voor bijvoorbeeld het versleutelen van NTFS-partities, voor het opslaan van wachtwoorden, en voor het controleren van beveiligde PDF-documenten. De crypto-processor is nog niet in beeld geweest bij de kopieerbeveiliging van multimedia, hoewel Apple ze in Intel-Macs als een soort dongle voor Mac OS X gebruikt.

Microsoft heeft bij Vista een uitgebreide toegangsbeveiliging voor HD-video en 'Premium Audio' geïmplementeerd zonder gebruik te maken van TPM. De basisonderdelen van het Protected Media Path (PMP) zijn HD-Audio, een beveiligd PCI-kanaal en gesignde drivers. Een HD-Video volgt een Protected Video Path (PVP), audiogegevens worden beveiligd door PUMA (Protected User-Mode Audio). Vista zal videocontent met een hoge resolutie alleen doorgeven via een met HDCP beschermde digitale uitgang (DVI of DHMI) of via een beveiligde analoge tv-aansluiting: het geluid wordt geleverd door een UAA-compatibele soundchip.

Benchmark

Als je een computer wilt upgraden naar Vista, kun je met de Windows Vista Upgrade Advisor van de Microsoft-website [4] testen of je computer Vista-compatibel is. Deze Advisor geeft geen indicatie over de snelheid waarmee Vista zal werken. Dat doet de in Vista geïntegreerde Windows Vista System Performance Rating (WinSPR). Daarvan bestaat op dit moment helaas alleen nog een bètaversie. Deze moet als Windows System Performance Assessment Tool (WinSAT, [5]) ook werken via de commandline en scripts (ook onder Windows XP). We hebben alleen gekeken naar de Vista-versie met grafische interface,

die vanuit het systeembeheer op te roepen is en automatisch opgestart wordt bij iedere Vista-installatie.

De systeemprestatiebeoordeling meet de performance van de belangrijkste componenten als processor, werkgeheugen, harde schijf, grafische processor en grafisch geheugen. Daarbij wordt op basis van bepaalde criteria, die op dit moment nog niet volledig openbaar zijn, een score tussen de 1 (langzaam) en 6 (zeer snel) gegeven. De gehele pc krijgt dan een score tussen de 1 en 5, waarvan Microsoft de betekenis tijdens de WinHEC 2006 uitlegde: een 3 staat voor een computer waarop Aero goed werkt, een 4 betekent dat de computer geschikt is voor HD-Video en een 5 staat voor een zeer snel, allround systeem. Daarbij

kan de totale beoordeling niet hoger zijn dan de laagste score van een component. Als de grafische chip bijvoorbeeld een 3,8 scoort en alle andere onderdelen scores boven de 4, dan krijgt de gehele pc toch een 3.

Microsoft wil deze beoordeling beschikbaar ook als digitale software-adviseur gebruiken, want er is een link die je direct naar een (voor Vista nog niet toegankelijke) website [6] leidt, die programma's te koop aanbiedt die goed overweg kunnen met de performance van de aanwezige pc. Hoe zoiets werkt kun je zien met de Online Game Advisor [7] voor Windows XP.

Microsoft benadrukt de bètatoestand van de systeembeoordeling. Er schijnt ook al wat kritiek van hardwareproducenten geweest te zijn. Er zijn echter toch aanwijzingen dat Microsoft het uitleggen van een Vista-logo wil koppelen aan een WinPSR-waarde. Een Premium computer moet dan minimaal een 3 halen. De eisen van de WinSAT benchmarks moeten eventueel ook aangepast worden aan de ontwikkelingen op hardwaregebied. Oudere apparaten zullen dus geleidelijk aan lager gaan scoren.

Wat experimenteren met de systeemprestatiebeoordeling leidde tot enkele interessante tips voor de systeemconfiguratie. Single-core processors liggen bijvoorbeeld erg dicht bij elkaar wat beoordeling betreft: een 2,6GHz-Celeron komt al in de buurt van een 3, waar ook een Pentium 4 630 en een Athlon 64 3500+ niet bovenuit komen. Een dual-core processor heeft minstens een 4 voor de komma, de amper 180 euro kostende Pentium D 930 en de 'kleinste' Athlon 64 X2 doorbreken de 5-grens.

Volgens Microsoft meet de CPU-benchmark onder andere de benodigde tijd voor het berekenen van een video-frame met een op het systeem geïnstalleerde codec. De beoordeling van een en dezelfde computer kan dus variëren afhankelijk van de gebruikte software.

Een ander processorijpunt is het versleutelingsalgoritme, wat van belang is om te weten of een pc ondanks DRM toch een goede prestatie kan bieden. Voor een pc met een 3 als cijfer is minstens DDR400-RAM en een tweekanaals moederbord nodig.

Een topcomputer uit de 5-klasse heeft blijkbaar ook een RAID nodig, een enkele harde schijf komt in het beste geval niet hoger dan een 4. Dat verklaart waarom de chipsetproducenten de laatste tijd hun RAID-oplossingen zo sterk benadrukken. De disk-benchmark bemoeit zich volgens Microsoft uitsluitend met de gegevensdoorvoersnelheid bij sequentiële toegang tot grote datablokken, omdat random access sowieso altijd langzaam is.

De grafische benchmark verrast op twee vlakken: aan de ene kant de in verhouding goede beoordeling van de chipset-graphics

Resultaten van de systeemprestatiebeoordeling (selectie)

PC-componenten	Beoordeling
Hoofdprocessor	
Celeron 2,60 GHz (2,6 GHz, 512 kB L2-cache)	3,1
Pentium 4 2,80 GHz (2,8 GHz, 512 kB L2-cache)	3,5
Athlon 64 3500+ (2,0 GHz, 512 kB L2-cache)	3,5
Pentium 4 630 zonder HyperThreading (3,0 GHz, 2 MB L2-cache)	3,7
Pentium 4 630 met HyperThreading (3,0 GHz, 1 MB L2-cache)	4,1
Pentium D 930 (3,0 GHz, 2 x 2 MB L2-cache)	5,0
Athlon 64 X2 3800+ (2,0 GHz, 2 x 512 kB L2-cache)	5,1
Athlon 64 FX-60 (2,6 GHz, 2 x 1 MB L2-cache)	5,4
Werkgeheugen	
1 GB, eenkanaals, PC2700 (DDR333) (met Celeron 2,6 GHz)	2,6
512 MB, eenkanaals, PC3200 (DDR400) (met Athlon 64 X2 3800+)	3,2
512 MB, eenkanaals, PC3200 (DDR400) (met Athlon 64 3500+)	3,4
512 MB, tweekanaals, PC2700 (DDR333) (met Pentium 4 2,8 GHz)	3,6
1 GB, tweekanaals, PC3200 (DDR400) (met Athlon 64 X2 3800+)	4,4
1 GB, tweekanaals, PC3200 (DDR400) (met Athlon 64 3500+)	5,0
1 GB, tweekanaals, PC3200 (DDR400)	4,4
1 GB, eenkanaals, PC2-5300 (DDR2-667)	4,4
2 GB, eenkanaals, PC2-5300 (DDR2-667)	4,8
2 GB, tweekanaals, PC3200 (DDR400) (met Athlon 64 FX-60)	5,0
1 GB, tweekanaals, PC2-5300 (DDR2-667)	5,0
Harde schijf	
Maxtor DiamondMax 10, 160 GB (GB160M0) SATA	3,8
Samsung SpinPoint P120 250 GB (SP2504C) SATA II	4,0
RAID 0 (Intel iCH7R), 2 x Samsung SpinPoint P120	5,2
RAID 0 (nVidia nForce 4), 2 x Samsung SpinPoint P120	5,3
RAID 5 (Intel iCH7R), 3 x Samsung SpinPoint P120	5,2
Grafische kaart/grafisch geheugen	
chipset-graphics Intel 945G (GMA 950), eenkanaals geheugen	2,7/2,8
chipset-graphics Intel 945G (GMA 950), tweekanaals geheugen	3,1/3,2
ATI Radeon X300	3,4/3,5
nVidia GeForce FX 5950	3,9/4,0
ATI Radeon X1600 Pro	4,4/4,7
nVidia GeForce 6600	4,4/3,9
nVidia GeForce 7600 GS	5,1/4,8
ATI Radeon 9800 Pro	5,9/4,3
nVidia GeForce 6800 LE	4,9/4,6
nVidia GeForce 7800 GTX	5,9/5,8

van een Intel 945G, aan de andere kant de grote nadruk die gelegd wordt op de snelheid van het grafische geheugen. Een oudere grafische chip als de ATI Radeon 9800 kan al de waardering 5,9 bereiken, het grafisch geheugen van zo'n kaart blijft rond de 4 hangen. Je echter alleen met de huidige high-end kaarten met DDR3-RAM een hoge WinSPR-waarde halen.

Perspectieven

Het Windows Logo Program moet ook de weg vrijmaken voor nieuwe ontwikkelingen. Tot de belangrijkste trends op het gebied van processors en chipsets voor pc's en x86-servers behoren de multicoretechnologie, de x64-architectuur en nieuwe virtualisatietechnieken. Microsoft integreert deze nieuwe ontwikkelingen in Vista: met ACPI 3.0 wordt het bijvoorbeeld mogelijk om de rol van een afzonderlijke cpu-kern in een fysieke processor (CPU Package) precies te beschrijven. Deze informatie is voor het aansturen van de energiebesparende modi bij een multi-socket systeem net zo belangrijk als voor het toewijzen van threads aan processors in ccNUMA-machines (Cache coherent NUMA), waarbij meerdere processors ieder een eigen geheugengebied aanspreken, zoals bij een Opteron multi-processor server.

Met de x64-techniek kun je meer werkgeheugen gebruiken en zijn er ook performancevoordelen. Microsoft levert enkele serverproducten al alleen voor x64-machines en vraagt nadrukkelijk naar drivers voor x64-devices.

Nieuw land

Als je je pc wilt upgraden naar Vista, heb je bij een wat jonger exemplaar meer kans op succes. Je moet echter wel goed overwegen welke van de nieuwe Vista-features je wilt gebruiken. Veel daarvan zijn in principe al onder Windows XP te realiseren, maar kosten dan wel aardig wat performance, zoals het weergeven van HD-Video en een geavanceerde zoekfunctie die verschillende gegevens indexeert. Dergelijke Vista-features kunnen ook pas gebruikt worden op een krachtig exemplaar van de huidige generatie computers. Die moet minstens een HyperThreading- of dual-core-cpu hebben, maar 1 tot 2 GB geheugen en een zeer snelle harde schijf zijn zeker aan te raden. Een DirectX 9-grafische kaart is verplichte kost voor Aero.

Vista richt zich duidelijk niet op bestaande computers, maar op nieuwe pc's. En in 2007 zullen die meestal met een dual-core processor worden uitgeleverd.

Als je voor Vista een nieuwe computer wilt kopen, moet je zeker op het aanwezige logo letten. Maar voor een allesomvattende beoordeling van de kwaliteit is dat alleen zeker niet genoeg. De beoordeling van de systeemprestatie laat zien wat Microsoft van de hardware-performance vindt, al blijven er in de bèta-versie nog wel enkele zaken onduidelijk. Sommige mensen zouden zich kunnen storen aan de duidelijk uitgebreide DRM-

functies van Vista. Als koper van hardware betaal je niet alleen mee aan de kopieerbeveiligingstechniek, maar je zou er ook de systeemperformance nog eens mee af kunnen remmen, bovendien wordt de energieopname hoger en het toch al complexe samenspel tussen besturingssysteem en hardware wordt nog gevoeliger voor storingen en incompatibiliteiten. Microsoft gebruikt als simpel maar doeltreffende tegenargument dat de media-industrie hun hoge-resolutie videocontent zonder geschikte kopieerbeveiliging niet eens uitbrengt. Oftewel: bepaalde media zul je alleen op een Vista-pc of op speciale afspelapparaten kunnen afspelen; Windows XP en Linux moeten dan machteloos toekijken.

Het streven van Microsoft om de systeemstabiliteit en de compatibiliteit van componenten te vergroten is in principe lovenswaardig. Ook de eisen met betrekking tot de energiespaarmodi verdienen een positieve beoordeling. Maar het zou beter zijn als Microsoft nog een stap verder zou gaan en concrete maxima voor de energieopname zou noemen, in ieder geval wanneer het systeem 'idle' is. Waarom zijn digitale poorten als DVI en SPDIF eigenlijk niet verplicht? Dat zou een hoop kwaliteitsproblemen met de analoge VGA- en audiopoorten omzeilen. Microsoft laat de hardwareproducenten op dit gebied nog aardig wat vrijheid, maar grijpt op het gebied van DRM en kopieerbeveiliging stevig in.

Microsoft houdt met het Windows Logo Program natuurlijk ook flink rekening met de belangen van pc- en hardwareproducenten en er worden aardig wat compromissen gesloten met betrekking tot kwaliteit, performance en kosten. Een Windows-computer moet het liefst zo veel mogelijk componenten bevatten waarvoor een levendige concurrentie woedt, want dat drukt de prijs. Helaas lijken veel WLP-eisen willekeurig. Er is

sowieso kritiek op het bestaan van het Windows Logo Program, omdat de Microsoft-eisen een flinke stempel drukken op de ontwikkeling van nieuwe hardware. De OpenGL-interface zal bijvoorbeeld een langzame dood sterven, omdat de producenten van grafische chips klakkeloos de DirectX-roadmap zullen volgen. En alle chipsetproducenten zullen hun producten gaan voorzien van een goedkope RAID-oplossing en een HD-Audio-poort, eenvoudigweg omdat Microsoft dat wil. Booten van een externe USB- of FireWire-drive wordt door Microsoft echter minder interessant gevonden, terwijl dat bij Apple al jaren probleemloos mogelijk is.

De meeste kopers van een pc trekken zich maar weinig aan van bovengenoemde technische details. Ze hebben liever eenvoudige criteria voor de performance en de functieomvang. Microsoft heeft wat dat betreft wel de goede richting ingeslagen, maar is nog ver van het doel verwijderd. Misschien wel te ver, als je realiseert dat er al meer dan 20 jaar aan Windows gewerkt wordt.

Literatuur

- [1] Windows-logo informatie: www.microsoft.com/winlogo
- [2] Windows Hardware Quality Labs: www.microsoft.com/whdc/whql
- [3] Gerald Himmelein, Hajo Schulz, dr Volker Zota, Herkenbare ontwikkeling, Microsofts plannen voor Windows, Office & Co, c't 2005/12, p.92
- [4] Windows Vista Upgrade Advisor: www.microsoft.com/windowsvista/getready
- [5] Windows-'marktplaats': www.windowsmarketplace.com
- [6] Windows System Assessment Tool: www.microsoft.com/technet/scriptcenter/topics/vista/winsat.mspx
- [7] Windows Game Advisor: www.microsoft.com/windowsxp/using/games/gameadvisor/default.mspx

ct

Hardware-eisen voor Windows Vista

Component/onderdeel	Eigenschappen
Hoofdprocessor	Klokfrequentie minstens 800 MHz
Werkgeheugen	minstens 512 MB
Grafische kaart	minstens 800 × 600 pixels (SVGA)
Harde schijf	minstens 20 GB en 15 GB vrij
zonder DirectX 9 grafische kaart met WDDM-driver is Aero niet bruikbaar	

Grafische chips voor Aero

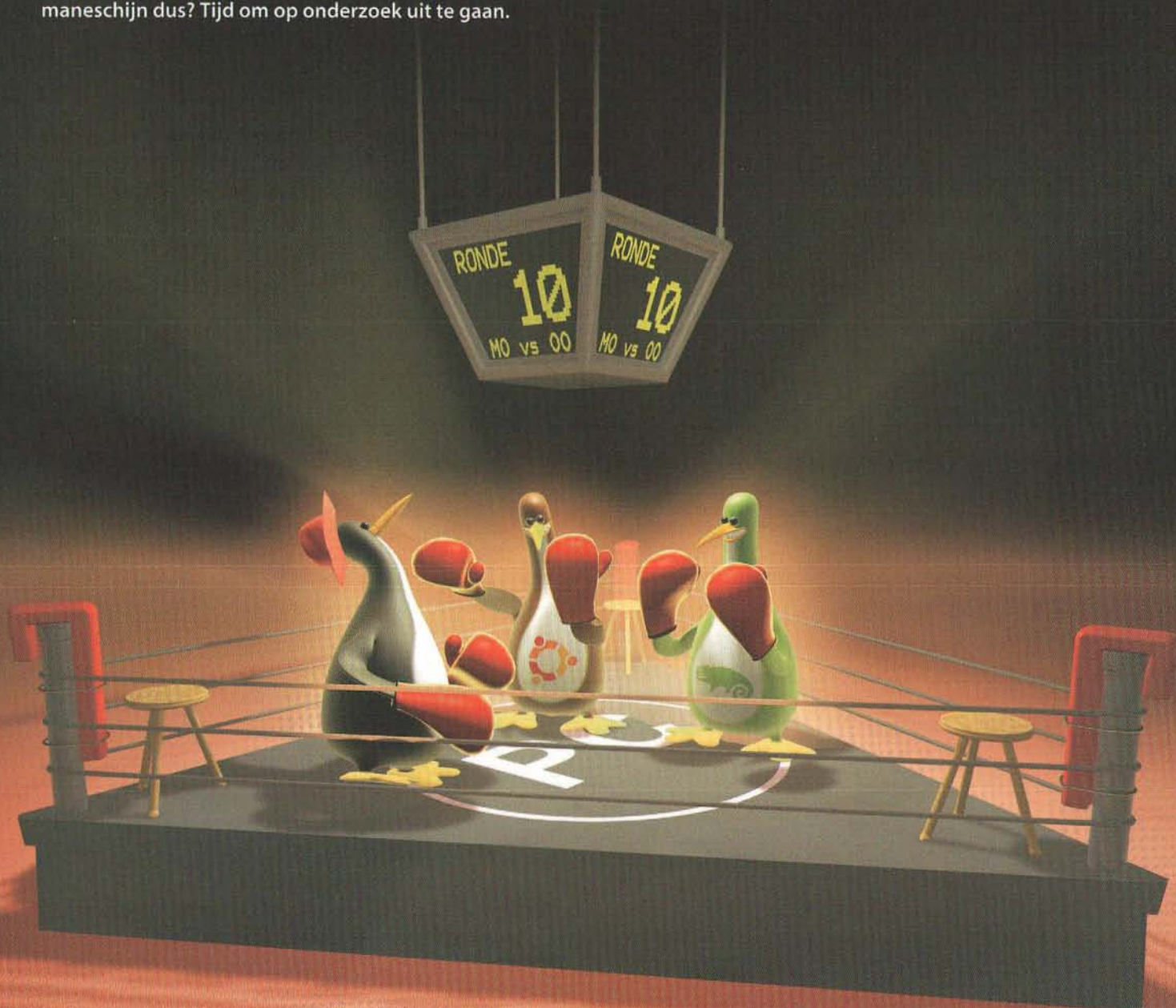
Producent	Grafische chip
ATI	Radeon 9000 serie vanaf 9500 en alle Radeon-chips met X in de naam (X300 tot X1900) pc-chipset Radeon Xpress 200M, Xpress 1100 Notebooks: Mobility-versies van bovengenoemde chips
nVidia	GeForce FX en PCX, GeForce 6000 en 7000 serie pc-chipset GeForce 6100 en 6150 Notebooks: Go-versies van de bovengenoemde chips
S3 Graphics	Chrome S25/S27, GammaChrome
SIS	tot nu toe geen voor Aero geschikte chip
VIA	pc-chipset K8M890 Notebook-chipset K8N890
XGI	Volari vanaf V5

Dr. Oliver Diedrich, Bernd Butscheidt, Thorsten Leemhuis

Nek aan nek

Fedora, Suse Linux en Ubuntu vergeleken

Ook bij een korte blik op de hier geteste Linux-distributies moet zelfs de grootste scepticus toegeven dat er zoiets is als vooruitgang in de IT-wereld: hardware wordt automatisch herkend, de installatie beperkt zich tot een paar muisklikken en een goed voorgeconfigureerd systeem is vanzelfsprekend geworden. Alleen maar rozengeur en maneschijn dus? Tijd om op onderzoek uit te gaan.



Als je als gebruiker op zoek gaat naar een universeel bruikbare Linux-distributie, heb je een ruime keus. Zelfs als je niet bereid bent om ook maar een cent uit te geven. Fedora, Suse Linux en Ubuntu zijn op het moment de dominerende Linux-distributies. Ze hebben gemeen dat ze als community-project worden ontwikkeld, maar dat er uiteindelijk bedrijven achter zitten die grotendeels de koers bepalen.

Fedora en Suse Linux fungeren voor respectievelijk Red Hat en Novell als een soort speelwied voor nieuwe ontwikkelingen, die later hun weg moeten vinden in het commerciële Red Hat Enterprise Linux (RHEL) en Suse Linux Enterprise Server (SLES). De bedrijfsdistributies zijn over het algemeen gebaseerd op bepaalde releases van de community-versies, maar zijn op specifieke punten wat aangepast. Omdat de broncode van alle pakketten beschikbaar is, heeft dit ertoe geleid dat er op basis van deze fundamenteën weer een handvol nieuwe community-distributies is ontstaan, zoals CentOS [1], dat gemaakt wordt met behulp van de broncode van RHEL. En dan is er nog Ubuntu, dat slechts één versie maakt voor zowel bedrijven als consumenten. Wie support nodig heeft, kan die tegen betaling krijgen bij Canonical, het bedrijf van Ubuntu-oprichter, geldschietster en astronaut Mark Shuttleworth.

De mix tussen community- en bedrijfsbelangen pakt positief uit bij de ontwikkeling. De community zou snel geïmplementeerd raken als er door een product- of bedrijfsspolitiek serieuze functiebeperkingen zouden zijn. Aan de andere kant kunnen betaalde ontwikkelaars, voor wie het meer dan een hobby is, voor een professionele voortgang zorgen en kunnen de belangen van gebruikers beter behartigd worden. Zo kan in het ideale geval het beste van deze twee beide werelden verenigd worden en kan een gebruiksvriendelijk product ontstaan, waarbij noch financiële bedrijfsbelangen, noch wilde community-fantasieën de overhand krijgen.

Alle drie de distributies zijn in het afgelopen half jaar verschenen en dus grotendeels actueel. Ubuntu mikt met versie 6.06 LTS voor de eerste keer ook op het bedrijfsleven: de ontwikke-

laars hebben de distributie geoptimaliseerd op stabiliteit en op enkele punten bijgeschaafd, wat ook thuisgebruikers zeker zullen waarderen. Daarnaast belooft Ubuntu dat er de komende drie jaar security-updates uitgebracht zullen worden, voor de servervariant zal dat zelfs gedurende vijf jaar gebeuren. De 'LTS' in de naam staat dan ook voor 'Long Time Support'.

Fedora Core 5 en Suse Linux 10.1 vormen de basis voor de enterprise-distributies SLES 10 en RHEL 5. In beide is voor het eerst de nieuwe virtualisatietechniek Xen 3 geïntegreerd. Deze kan zich op termijn ontpoppen als de virtualisatiestandaard in de Linux-wereld [2]. Met Xen kun je sinds versie 3 niet alleen speciaal aangepaste besturingssystemen virtualiseren (zogenaamde paravirtualisatie), maar ook 'echte' virtualisatie van ongewijzigde systemen, inclusief Windows. Dat hebben we getest op een nieuwe Intel-processor met de daarvoor benodigde virtualisatie-uitbreiding Vanderpool (VT). Bij AMD-processoren heet deze uitbreiding Pacifica.

Meer veiligheid

Fedora en Suse zijn beiden uitgerust met extra rechtenbeheer, wat de veiligheid moet verhogen. Suse Linux introduceert daarvoor AppArmor en Fedora gebruikt al een tijdje SELinux (net als Red Hat). Beide systemen doen ongeveer hetzelfde, al is SELinux wat strenger. Het uitgangspunt voor beide systemen is dat het niet langer voldoende is om de eigenaar van een proces of bestand te kennen voordat bepaalde toegangsrechten wordt verleend. SELinux en AppArmor vullen het bestaande, traditionele Unix-gebruikerssysteem dus aan met een extra 'Mandatory Access Control', die processen en bestanden eigen regels oplegt, ongeacht wie de eigenaar is. Op die manier moet schade door veiligheidslekken in programma's structureel beperkt worden. Processen worden ingesloten in een kooi, waarin ze alleen vooraf vastgelegde acties mogen uitvoeren. Apache mag bijvoorbeeld geen andere externe programma's aanroepen dan de PHP-interpreter en mag alleen bestanden lezen in /etc/apache2 en /srv/www. Zo wordt het risico verkleind dat een systeem

misbruikt wordt als er een veiligheids gat aanwezig is.

Zo'n beveiliging is niet alleen zinvol voor netwerkservices die worden blootgesteld aan aanvallen vanuit het internet, maar ook voor alle programma's die met potentieel gevaarlijke bestanden werken, zoals bijvoorbeeld browsers en mediaplayers. Een dergelijk mechanisme maakt traditionele beveiligingsmechanismen als een firewall echter niet overbodig. Die behoort vanzelfsprekend op elk systeem dat verbonden is met het internet.

Zowel Fedora, Suse als Ubuntu bieden op hun websites gratis cd- en dvd-images aan. Ook stellen ze hun nog grotere softwarearchieven online ter beschikking als zogenaamde *repositories*, die tientallen gigabytes aan software bevatten. Daarnaast kun je nog software downloaden vanaf semi-officiële, extern beheerde repositories. Vaak kun je daar softwarepakketten vinden waar de distributeur zelf niet voor in wil staan, zoals audio- en videocodecs of programma's met niet geheel vrije licenties. Veel distributies ondersteunen zelfs geen MP3 uit vrees patenten te schenden.

Het is makkelijk om achteraf softwarepakketten vanuit de repositories te installeren, of om nieuwe versies te downloaden. Daar bestaan namelijk pakketbeheertools voor, die je kunt starten via 'Add/Remove Software' in het menu. Er zijn zowel overzichtelijke gebruikersinterfaces als snelle commandline-tools. Daarnaast wijzen ze je automatisch op nieuwe updates of installeren ze die zelfs automatisch. Niet alle gebruikersinterfaces werken even lekker: het zoeken of installeren van programma's mag natuurlijk niet meer dan een paar seconden kosten, ook als een zoekopdracht op meerdere pakketnamen kan slaan of als het programma afhankelijk is van allerlei andere pakketten. We hebben dat nagemeten met goed bereikbare online repositories.

Pakketten

De distributies bieden duizenden pakketten aan, maar op het gebied van multimedia zijn er duidelijk leemten. De installatie-cd's bevatten over het algemeen namelijk slechts uitgekleepte versies van mediaspelers om mogelijke patentschendingen te voor-

komen. We hebben onderzocht welke multimediaformaten de distributies standaard kunnen afspelen en welke niet. Daarnaast hebben we op internet gezocht naar gebruiksaanwijzingen om de leemten te vullen. Meestal lukte dat; alleen de exotische formaten AIFF en VC-1 kregen we ondanks herhaalde pogingen niet afgespeeld. Ook hebben we getest in hoeverre Mozilla Firefox, de standaardbrowser in alle drie de distributies, in staat is om gangbare websitecontent als Java-applets, Flash, Real en Windows Media weer te geven.

De hardwarecompatibiliteit hebben we getest op een ruim een jaar oud Centrino T43-notebook van IBM/Lenovo, dat op het modem na redelijk geschikt is voor Linux. Ook lieten we een gloednieuwe Dell Latitude 620 als testnotebook aanrukken, omdat die componenten bevat uit de Centrino-generatie die dit voorjaar werd uitgebracht, zoals een Intel Core Duo-processor, 945GM-chipset, IPW3945 WLAN-chip en HD-audio. Enkele drivers daarvoor zitten niet of pas sinds kort in de officiële releases van de Linux-kernel en X.org. Op beide machines keken we verder of de stroombesparingsmechanismen van de processor en Suspend-to-Disk en Suspend-to-RAM ondersteund werden. Als die laatste niet meteen werkte, probeerden we met de trucendoos om de notebooks toch in de slaapstand te krijgen.

We hadden ook nog een Athlon 64-moederbord met nVidia's nForce4-chipset (Asus A8N SLI-Premium) en het Intel-moederbord D945GTP met de 945G-chipset waarmee we hebben getest of de distributies hun kwaliteiten konden bewijzen op moderne desktop-hardware. Daarbij testten we met een RAID 0-configuratie van twee SATA-harddisks het gedrag bij Host-RAID-oplossingen. Op het x64-systeem hebben we getest hoe de distributies omgingen met typische 64bit-beperkingen zoals het ontbreken van propriëtaire 64-bits browserplug-ins en codecs.

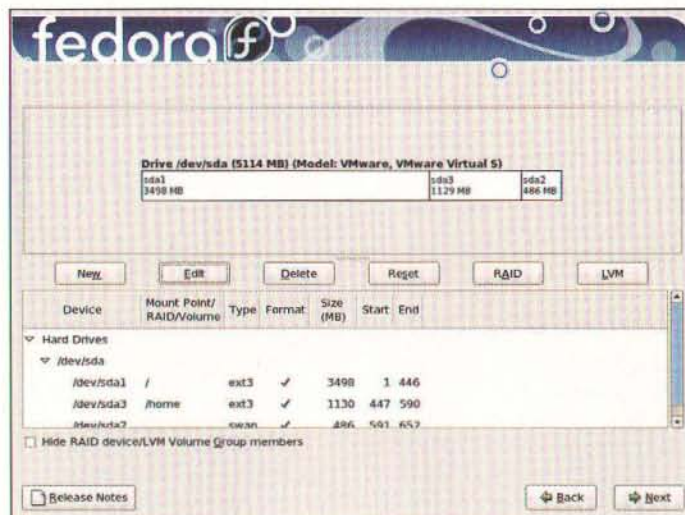
Als laatste hebben we getest of de installatieprocedures ook werkten met nieuwe chipsets en hun SATA-adapters. Dat hebben we gedaan met behulp van moederborden met moderne chipsets van nVidia, VIA en ATI. Ook probeerden we twee WLAN-PC-cards aan de praat te krijgen,

de Asus WL-100G (de kernel ondersteunt pas sinds versie 2.6.17 de daarvoor benodigde Broadcom-chipset BCM4306) en de Sitecom WL-150 v1 001 met Ralink RT2600-chipset, waarvoor de producent zelf een Linux-driver aanbiedt.

Fedora Core 5

Red Hat heeft het Fedora Project drie jaar geleden opgericht. Destijds besloot men de consumentenversie van Red Hat Linux als los product met support te schrappen – blijkbaar was de verkoop van rode dozen niet lonend. In het begin werd Fedora bijna helemaal door Red Hat-developers ontwikkeld, maar intussen heeft zich een vaste community van externe ontwikkelaars gevormd. De onevenredig grote en daarom omstreden macht van Red Hat binnen Fedora leidde vervolgens tot de oprichting van het Fedora Project Board. Via dit orgaan heeft de community nu formeel medezeggenschap, ware het niet dat vijf van de negen leden bij Red Hat werken en dat het bedrijf bij belangrijke beslissingen dus toch het laatste woord heeft.

De installer van Fedora Core 5 (FC5) mist nauwelijks features, maar helaas wel de mogelijkheid om NTFS-partities te verkleinen. Op een machine waarop Windows de hele harde schijf in beslag neemt, kun je Fedora dus niet installeren zonder Windows te verliezen. Ook kan de installer geen versleutelde bestandssystemen aanmaken, wat bijvoorbeeld nuttig is om de /home-partitie van een notebook te beschermen bij verlies of diefstal. Wel sprak Fedora als enige van



De partitioneringstool van Fedora kan een NTFS-partitie niet verkleinen.

de geteste distributies de RAID-configuratie correct aan, zodat Windows ook na de installatie van Linux nog te booten was.

Bij Fedora vonden we relatief weinig programma's in het programmamenu van de standaard Gnome-desktop. Voor scanners, digitale fotografie en newsreaders is niets te vinden. Fedora is daarnaast de strengste en meest consequente distributie wat betreft open source: niet-open software komt de standaard-repository Core niet in en zul je ook niet vinden in de aparte repository Extras. Propriëtaire drivers, Java, Adobes PDF-leesprogramma of plug-ins voor Flash of RealMedia zoek je daar dus tevergeefs. Ook voor multimedia-software ben je aangewezen op externe repositories als rpm.livna.org [4]. Van huis uit kan Fedora nauwelijks iets afspelen. De x64-versie van Fedora instal-

leert alleen een 64bit-variant van Firefox. Daarmee werken de propriëtaire 32-bits browserplug-ins helaas niet en ook Suns Java werkt niet (de 64-bit variant daarvan bevat geen browser plug-in). In de repository van rpm.livna.org staan 64-bit versies van Xine en Mplayer. Deze kunnen net als hun 32-bit broertjes de meeste gangbare formaten afspelen, maar omdat ze geen ondersteuning hebben voor de 32-bit Windows-bibliotheken (DLL's) kunnen ze met enkele formaten niet overweg. Doordat het systeem teruggrijpt op i386-repositories, kun je met yum echter ook de 32-bit versies van browsers en videospelers installeren.

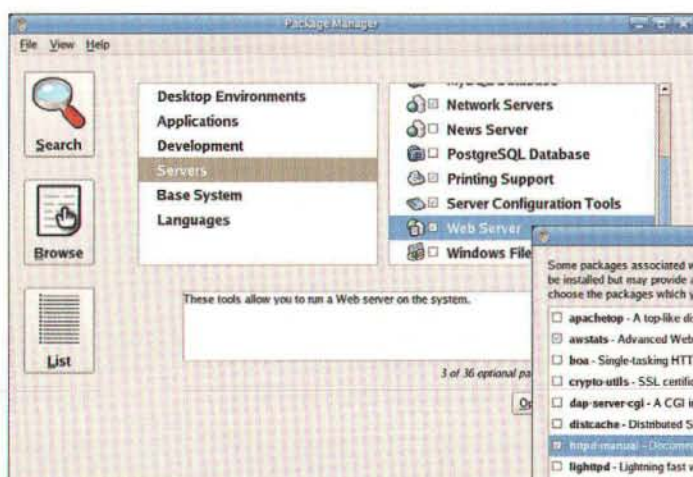
Fedora Core 5 bevat twee Xen 3-kernels: één voor het host-systeem (dom0) en één voor gepara-virtualiseerde FC5-gasten (dom0). Een Python-script met de naam

xenguest-install.py helpt bij het inrichten van het gastsysteem, door de benodigde informatie achtereenvolgend op te vragen. Een FC5-gastsysteem dat we hiermee inrichtten draaide probleemloos. Op de testmachine met de Vanderpool-processor vroeg het script ons of we een systeem zonder Xen-aanpassingen wilden virtualiseren, maar het lukte ons niet om Windows als Xen-gast te laten draaien.

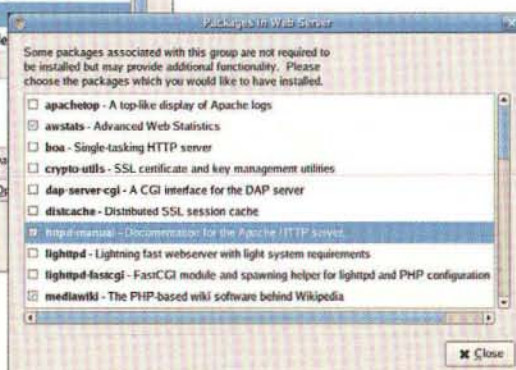
Yum en Pirut

Fedora's softwarebeheersysteem werd lange tijd gekenmerkt door traagheid, maar dat is flink verbeterd. In FC5 hoef je nog maar een paar seconden te wachten tot een actie is afgerond. Ook ondervonden we bij de test geen onoplosbare dependency-conflicten of dat soort ergernissen. Wel is de GUI Pirut (te vinden in het programmamenu onder de naam 'Add/Remove Software') alleen geschikt voor de basisfuncties van pakketbeheer. Van het beheren van verschillende repositories heeft het geen kaas gegeten. Die moet je handmatig in de configuratiebestanden opgeven. Ook gedetailleerde informatie over de programma-pakketten, waaronder de erin aanwezige bestanden, de lijst met benodigde pakketten en de pakketbroncode kunnen niet opgevraagd worden. De software-updater Pup toont wel een lijst van beschikbare updates en geeft die met een muisklik weer. Het programma geeft echter geen enkele aanwijzing over de noodzaak of reden van een update – gaat het om een onmisbare security-patch of is het een kleine bugfix? Een panel-applet, die de beschikbaarheid van nieuwe updates toont, is nergens te vinden en dat geldt ook voor de mogelijkheid om het automatisch en regelmatig ophalen van updates comfortabel in te stellen. Dat kan namelijk alleen met het commando `chkconfig yum on` op de commandline.

Meer heb je ook niet nodig: de handige commandline-tool yum heeft alle benodigde functies en werkt lekker snel. Wel hadden we op twee testmachines problemen met toegang tot het web via een proxy, zonder dat we daar een oorzaak voor konden vinden. Op andere systemen trad dat probleem niet op.



Pirut, Fedoras tool voor het beheren van software, is nogal karig uitgerust.



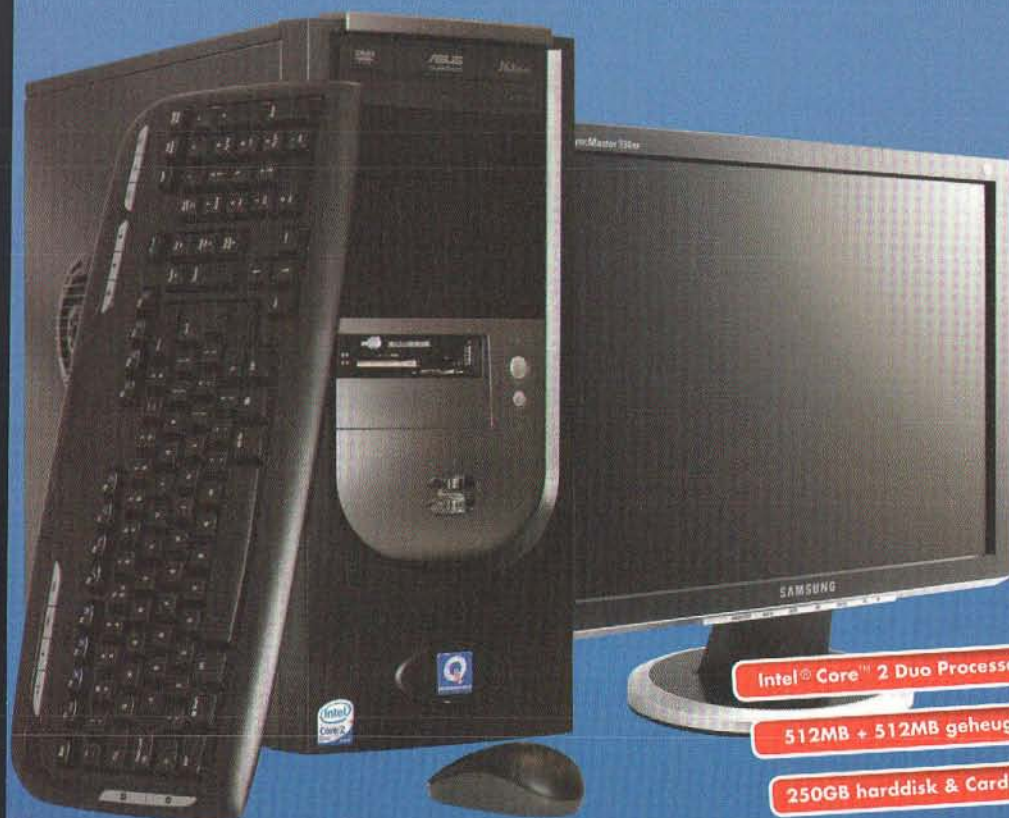
INFORMATIQUE

méér dan alleen computers



The power to perform!

Geniet van adembenemende prestaties met de Informatique inPower PC, voorzien van de nieuwe Intel® Core™ 2 Duo desktop processor.



Informatique inPower PC

- Intel® Core™ 2 Duo Processor E6400
- 1024MB DDR2 geheugen (2x 512MB)
- Socket 775 PCI-E moederbord
- 250GB SATAII harde schijf
- Dual Layer DVD brander Slot-In
- USB • Cardreader 12 in 1
- 24 maanden garantie

Prijs is excl. monitor, toetsenbord & muis

Verrijk uw inPower PC ervaring met één van onderstaande opties!

Intel® Core™ 2 Duo Processor

512MB + 512MB geheugen

250GB harddisk & Cardreader

€ 999,-

Samsung 940BF 19" TFT

- Resolutie: 1280 x 1024 • MagicBright
- Aansluiting: DVI-D en D-Sub



Artnr. 659194

Reactietijd
2msec

€ 299,-

Symantec Norton AntiVirus 2006 v12.0

Blijf beschermd met 's werelds meest betrouwbare antivirusoplossing.



Artnr. 941540

Verwijdert
automatisch
virussen

€ 45,-

Canon PIXMA MP500

- Printresolutie: 9600 x 2400
- Printresolutie: 1200 x 2400
- Aansluiting: USB 2.0 Hi-Speed



Artnr. 885091

Printen,
scannen,
kopieren

€ 169,-

Vestigingen Informatique

Weg en Bos 9, 2661 DG Bergschenhoek
Herenstraat 7, 2651 CB Berkel en Rodenrijs

Verkoop & informatie

Tel: 010 - 519 18 35
E-mail: verkoop@informatique.nl

Openingstijden

Ma: 11.00-18.00, Di t/m Do: 9.30-18.00
Vr: 9.30-21.00, Za: 9.30-17.00

Genoemde prijzen zijn inclusief BTW, onder voorbehoud en kunnen wijzigen als gevolg van marktontwikkeling en/of dollarkoers. Druk- en zelfauto's voorbehouden.

Celeron, Celeron Inside, Centrino, Centrino Logo, Core Inside, Intel, Intel Logo, Intel Core, Intel Inside, Intel Inside Logo, Intel Vii, Intel vPro, Itanium, Itanium Inside, Pentium, Pentium Inside, Xeon, and Xeon Inside are trademarks or registered trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries in the United States and other countries.

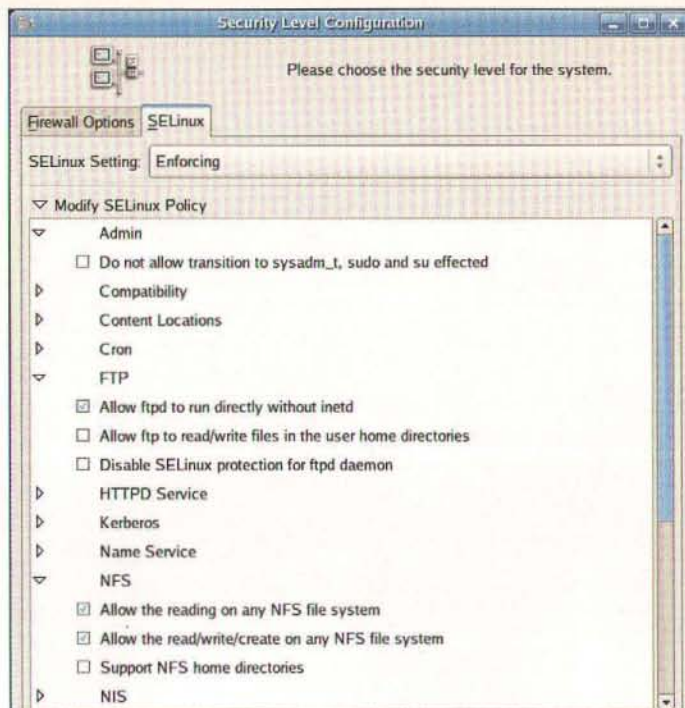
Dichtgetimmerd

Fedora biedt geen grote verrassingen op firewall-gebied: de stateful firewall laat standaard alleen pakketten binnen die bij verbindingen horen die door het systeem zelf zijn opgestart. Je kunt de poorten van diensten als SSH of de webserver met een muisklik openzetten, maar als je NAT wilt configureren om je pc als router te gebruiken, moet je terugvallen op de standaardtool iptables. Dat geldt ook als je per netwerkinterface verschillende firewall-regels wilt instellen.

Zowel Fedora als Red Hat gebruiken SELinux [5]. Hierbij krijgen processen (subjecten) en bestanden (objecten) een extra attribuut. Bij subjecten heet dat een domein, bij objecten een type. Vervolgens leggen de regels in de zogenaamde *policy* vast of een domein toegang krijgt tot een bepaald type. Zo loopt de Apache-server bijvoorbeeld in het domein `httpd_t` en mag deze geen bestanden in `/tmp` lezen, omdat de policy niet definieert dat het betreffende domein het type (`tmp_t`) mag lezen. Elke actie die niet uitdrukkelijk door een regel is toegestaan, is namelijk verboden.

SELinux voert behalve domeinen nog meer extra attributen in, waaronder rollen. Daarmee worden de rechten van gebruikers, inclusief root, ingeperkt door een Role Based Access Control (RBAC). Je kunt de policy zo definiëren dat een hacker, zelfs als deze roottoegang krijgt, daardoor nog niets schadelijks kan doen. Het moge duidelijk zijn dat SELinux (dat sinds versie 2.6 in de Linux-kernel zit) een hele reorganisatie van het systeem heeft gevergd. Desondanks is het beheer van Fedora Core 5 niet lastiger geworden. De distributie brengt drie kant-en-klare policy's mee. De *strict policy* is de strengste en de meest onpraktische. Deze dwingt elk programma in een eigen domein en definieert in tienduizenden regels alle toegestane domeinovergangen. Ook de *MLS policy* is streng: deze implementeert Multi-Level Security, wat sommige overheidsorganen eisen voor het veiligheidscertificaat EAL4+.

De standaard actieve policy is echter de *targeted policy*. Hiermee worden alleen de risicovolle services afgeschermd, maar lopen gebruikersapplicaties alle-



SELinux biedt maar weinig instel mogelijkheden.

maal in het onbeperkte domein `unconfined_t`. Gebruik de commando's `ls -Z`, `ps -Z` en `id -Z` maar eens. Via de beheertool 'Security Level and Firewall' kun je instellen of SELinux in de actieve enforcing-mode moet lopen en daarbij overtredingen van de regels verhindert, of in de permissive-mode, waarbij die overtredingen slechts gelogd worden. Hier kun je ook bepaalde precisie-instellingen (zogenaamde Booleans) maken voor programma's die door SELinux worden beschermd; bijvoorbeeld of de webserver CGI-scripts mag uitvoeren. De GUI-mogelijkheden zijn echter beperkt: de belangrijkste optie is om een gehele dienst al dan niet binnen SELinux uit te voeren. Wil je een eigen applicatie beschermen met SELinux, dan moet je handmatig een module aan de policy toevoegen en dat is niet zo simpel.

Te nieuw

Op de oudere Lenovo T43 ondervonden we slechts een paar problemen: de voorgestelde resolutie van 800×600 in plaats van de juiste 1024×768 was eenvoudig met de hand te corrigeren. Een WLAN-verbinding werkte pas nadat we een firmware (met een speciale copyright-licentie) uit een externe repository installeerden. Nadat de machine ontwaakt uit Suspend-to-RAM was het notebook weliswaar bereikbaar via ssh, maar bleef het display donker. Pas na het commando `echo 1 > /proc/sys/kernel/acpi_video_flags`

werkte ook Suspend-to-RAM naar behoren.

Fedora was minder succesvol op de nieuwe Dell Latitude. Ten eerste wist het zich geen raad met de geïntegreerde video-kaart van de in januari geïntroduceerde Intel 945GM-chipset: het besloot de kaart dus maar met de VESA-driver aan te sturen. Dat leidde tot schokkerige video's, geen ondersteuning voor de 1280×800 -resolutie van het display en zwarte randen langs het beeld. Ook het modem werkte niet, en de speakers bleven stil. Voor de WLAN-chip had het geen driver, firmware of het benodigde propriëtaire bedieningsprogramma. Suspend-to-RAM werkte, maar bij een Suspend-to-Disk kwam de kernel bij het ontwaken met een kritieke fout aanzetten, waardoor het systeem stopte.

Als de notebooks op een accu werkten, startte Fedora regelmatig een overdadige, stroomvreterende 3D-screensaver, ondanks dat we die hadden uitgezet bij de configuratie in de Gnome-Powermanager. In tegenstelling tot de andere distributies lukte bij geen van de desktopsystemen een Suspend-to-Disk. Fedora bevat goede drivers voor de Broadcom WLAN-chipset, maar die ontbreken voor de Ralink RT2600. De propriëtaire video-driver die nodig is voor ATI- en nVidia-kaarten is voor x86- en x64-systemen te vinden in de pakketten `xorg-x11-drv-fglrx` en `xorg-x11-drv-nvidia` op `rpm.livna.org`. Bij de installatie activeren de RPM-scripts de driver automatisch. De netwerkconfi-

guratie vindt op een traditionele manier plaats bij het booten: Fedora installeert de Network-Manager voor het dynamisch wisselen tussen verschillende WLANs en kabelnetwerken wel mee, maar je moet deze met de hand activeren.

Suse Linux 10.1

Novell volgde het afgelopen jaar het voorbeeld van Red Hat en richtte de OpenSuse-community op, waarbinnen gewerkt is aan de distributie die nu nog 'Suse Linux' heet, maar die vanaf de volgende versie onder de naam OpenSuse verder zal gaan [6]. De community is erg actief, al bestaat deze vooral uit gebruikers en testers. Externe ontwikkelaars zullen vanaf versie 10.2 sterker bij OpenSuse betrokken worden, waarbij Novell wel (net als Red Hat) de controle wil houden over de kern van de distributie.

Suse Linux bestaat uit meerdere versies: de kern van het OpenSuse-project wordt gevormd door vijf cd's tjokvol open-source software. De AddOn-cd voegt er nog een paar propriëtaire programma's en firmware voor een paar drivers aan toe. De download-dvd bevat de inhoud van de vijf OSS-cd's en de AddOn-cd. De versie die Novell in een doos verkoopt bevat zelfs nog wat extra programma's.

Al tijdens de installatie kun je de hardware tot in detail configureren. Zo kun je bij Suse Linux de videokaart, de resolutie en de monitoreigenschappen niet alleen instellen, maar je kunt de configuratie ervan ook testen – dat voorkomt nare verrassingen achteraf. Je moet bij GPU's waarvan de X.org-drivers 3D-acceleratie ondersteunen, die 3D-support ook expliciet aanzetten, net als bij een geïntegreerde videokaart in een Intel-chipset. De concurrentie doet dat automatisch.

De configuratietools zijn ook een sterke troef van het geïnstalleerde systeem: in de beheertool Yast vind je naast modules voor printers, scanners, geluid en tv-kaarten ook tools om het hele bootproces te configureren, inclusief de bootloader, netwerk-services als NFS, Samba, DHCP en NIS. Hier biedt Suse Linux duidelijk meer dan de andere distributies, waar je in veel gevallen met de hand configuratiebestanden moet bewerken.

Vrije keuze

Suse Linux laat je kiezen tussen KDE en Gnome. Beide desktop-omgevingen zijn even goed voorgeconfigureerd (wat in het verleden wel eens anders was), al klopt niet alles. Zo is voor FLAC-audiobestanden onder KDE de mediaspeler Amarok ingesteld, die dat formaat helemaal niet kan afspelen, terwijl het ook geïnstalleerde Kaffeine dat wel kan. Bij Gnome is er een soortgelijk probleem met het MPEG-4-AAC-formaat. De tool kinternet, die Yast aanraadt om ISDN-, modem- en DSL-verbindingen te openen en sluiten, moet je achteraf nog handmatig installeren.

Toch is de desktop van Suse Linux duidelijk krachtiger dan bij de concurrentie. De propriëtaire toepassingen op de AddOn-cd bieden functionaliteit die bij de anderen ontbreekt. Zo kan Adobe Reader bijvoorbeeld PDF's met een wachtwoord lezen, iets wat de open-source alternatieven van Fedora en Ubuntu niet kunnen. Ook RealPlayer is nuttig, omdat deze out-of-the-box MP3 en RealVideo van het net kan streamen en afspelen. Ondersteuning voor formaten als MPEG-2 is achteraf te vinden in de Packman-repository [7].

Op een x64-systeem installeert Suse een 32-bit versie van Firefox als standaardbrowser met de gangbare plug-ins van de AddOn-cd. Een 64-bit versie van de browser is er bij Suse niet, maar dat is geen ramp. Desktopapplicaties halen weinig winst uit 64-bit. We probeerden ook om op een x64-systeem de 32-bit versies van Xine en Mplayer uit Packman te installeren, maar dat gaf al snel problemen met onoplosbare dependencies. De 64-bit versies konden we probleemloos installeren.

Ook op het gebied van virtualisatie ligt Suse Linux voor op de andere distributies. Je kunt virtuele machines installeren met behulp van een grafische configuratietool. Op het Vanderpool-systeem konden we zelfs Windows XP in een venster op de Suse Linux-desktop krijgen. Daarvoor moesten we aan de kernel van het hostsysteem wel de extra parameter `dom0_mem=1024` meegeven, anders had het gastsysteem niet genoeg geheugen.



Door Xen en Vanderpool kan Windows XP werken in een venster op de Suse-desktop.

Wispelturig

Novell heeft in versie 10.1 het pakketbeheer van Suse Linux grondig herzien en het prima werkende Yast-pakketmanagement samen laten smelten met het Zenworks Linux Management (ZLM) uit Novells Enterprise-Linux-versies. De kern van het systeem is libzypp, dat de functies bundelt om software-archieven in allerlei formaten te beheren (waaronder Yast-, Yum-, Red-Carpet- en Zenworks-repositories). Deze library wordt aangeroepen door zowel de oude pakketmanager Yast als de Zenworks Management daemon. De `zmd` dient als backend van de nieuwe grafische Zen-tools en de commandline-tool `rug`, en handelt het eigenlijke werk af via hulpapplicaties. Het geïntegreerde systeem beheert het programmapakket-, update- en patcharchief, zodat bij het installeren van een pakket de nieuwste versie met alle updates en patches geïnstalleerd wordt.

De Yast-module voor het installeren en verwijderen van

nieuwe pakketten is nauwelijks veranderd. Zen-installers en Zen-removers zijn onoverzichtelijker en minder krachtig. In de panels van KDE en Gnome wijst de applet Zen-updater op beschikbare updates. Als je je machine aan het einde van de installatie bij Novell registreert, wordt er automatisch een updateserver geconfigureerd. De commandline-tool `rug` biedt directe toegang tot alle functies voor pakketbeheer.

Toch vertoont de complexe architectuur van het nieuwe softwarebeheer in de praktijk nog wat kuren. Het grootste probleem is de traagheid. Als `zmd` een paar minuten niet meer actief geweest is, gaat hij bij elke actie (zoeken, installeren, zelfs het openen van de updatetool) eerst weer de huidige status van de repositories ophalen. Wat bij Fedora en Ubuntu een zaak van seconden is, duurt hier meerdere minuten en zorgt voor 100% processorbelasting. Ook Yast voelt veel stroperiger aan dan in eerdere Suse-versies. Daar komt het toch al langzame Suseconfig-proces, dat elk subsysteem

op veranderingen controleert en daaruit nieuwe configuratiebestanden genereert, nog eens bij. Al met al zal het gevoel dat je 'even snel een pakket installeert' niet gauw bij je opkomen.

Kort voor het eind van de test bracht het OpenSuse-project een update uit, die het software-beheer iets versnelt. Desondanks moet je nog altijd duidelijk vaker en langer wachten dan bij de concurrentie. Om die reden hebben we onze snelheidsmetingen herhaald (die je trouwens alleen als grove indicatie moet zien, omdat ze sterk variëren). De update fixt ook een bug in Yast (pakketten werden na hun selectie direct geïnstalleerd met al hun dependencies, zonder een bevestiging af te wachten).

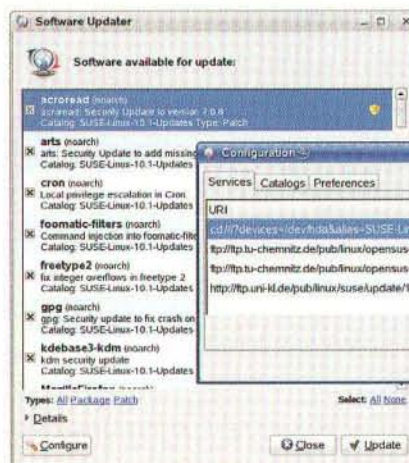
De Zenworks-tools blijken ontzettend wispelturig te zijn als het gaat om het toevoegen van nieuwe repositories. De ingebouwde autodetectie-functie voor het type van nieuw toegevoegde services crasht regelmatig bij het toevoegen. Tip: met het service-type Zypp kun je in ieder geval de additionele Yast-repositories toevoegen die op opensuse.org genoemd worden [8].

Met de module 'Installatiebron wisselen' in Yast gaat het makkelijker. Yast is ook de eerste keus voor het installeren van updates: de Zen-updater crashte meermaals, terwijl Yast Online Update en `rug` update gewoon doorliepen. Verder kwamen we niet voor vervelende verrassingen te staan en waren er ook geen problemen bij het oplossen van dependency-conflicten.

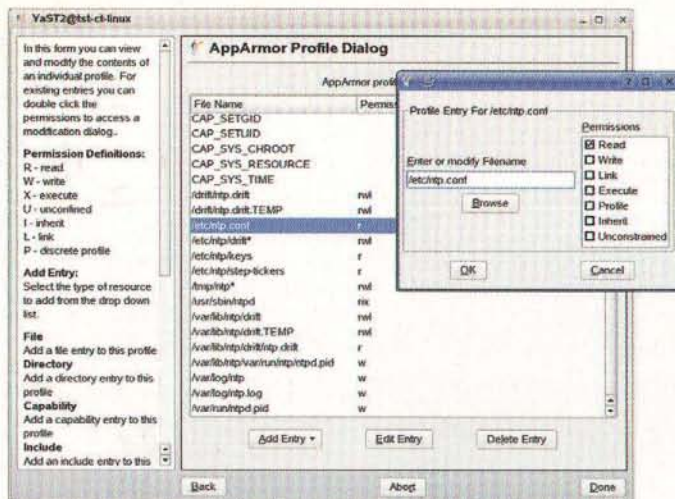
AppArmor

Net als Fedora gebruikt ook Suse Linux een stateful firewall, die alle inkomende netwerkpakketten weigert, tenzij ze bij een ver-

binding horen die door het systeem is opgebouwd. Natuurlijk kun je poorten afzonderlijk vrijgeven voor services. De firewall-configuratie biedt de mogelijkheid om aan verschillende netwerkinterfaces aparte, goed beschermde zones toe te wijzen, NAT te configureren onder de naam 'maskeradering', en de omvang van het loggen van gebeurtenissen



Het nieuwe softwarebeheer van Suse heeft nog zo zijn nukken.



AppArmor bepaalt welke bestanden een programma mag benaderen.

in de firewall in te stellen. Als je de firewall-instellingen zelf wilt veranderen, heb je hiermee een overzichtelijke en goede tool.

De beveiligingsuitbreiding AppArmor heeft in YaST een eigen plek met verschillende configuratietools gekregen. AppArmor werkt met voor-schrijften (profielen), die elk programma bepaalde mogelijkheden geven. Welke bestanden mogen gelezen, geschreven en uitgevoerd worden? Welke POSIX-capabilities mag de applicatie gebruiken (root-privileges zoals device-bestanden creëren, kernelmodules laden of chroot oproepen)?

De profielen staan opgeslagen in tekstbestanden. Voor bijzonder risicovolle programma's – vooral servers, maar ook enkele kwetsbare applicaties als Firefox, Gaim, Adobe Reader en RealPlayer – bevat de distributie al voorge-definieerde profielen. Het is opvallend dat bij de beschermde applicaties geen enkel KDE-programma zit.

De AppArmor Profiling Wizard bekijkt een programma terwijl het actief is en genereert op basis van zijn gedrag een profiel dat de gebruiker nog kan bewerken. Vergeleken met Fedora's SELinux is AppArmor duidelijk eenvoudiger in het gebruik, met name de Wizard maakt het simpel om snel een profiel te creëren. De beveiliging zelf is bovendien niet eens zoveel minder dan de targeted-policy van SELinux. Beide beschermen uiteindelijk alleen de geselecteerde programma's.

Mooi vooruitzicht

Suse Linux had geen moeite met de Lenovo T43. Zelfs de firmware voor de WLAN-chip stond

gewoon op de AddOn-cd en de dvd. Suse heeft net als de anderen geen driver voor het modem, hoewel de hardwaredetectie van Yast vertelde dat het de hardware wel aan de praat kon krijgen. Na de Suspend-to-RAM bleef het display donker; pas na het activeren van een work-around in de powersaved-configuratie kregen we weer beeld nadat de pc ontwaakte.

Suse werkte ook vrijwel zonder problemen op het Dell-notebook. De drivers voor de videokaart en geluidskaart functioneerden naar behoren en dat gold ook voor het WLAN nadat we het propriëtaire controleprogramma uit het pakket ipw3945d hadden geïnstalleerd. Alleen de modem deed het niet. Bij Suspend-to-RAM viel de Dell slechts ogenschijnlijk in slaap, in feite werd alleen het display donker. Toen we met een snelle druk op de knop het display meteen weer activeerden, zagen we nog een korte melding: Suspend-to-RAM wordt op dit apparaat niet ondersteund, meer informatie is te vinden in de OpenSuse-wiki. We volgden enkele daar gevonden adviezen op en kregen Suspend-to-RAM uiteindelijk wel aan de praat met het programma s2ram.

Standaard gebruikt Suse een schermbeveiliging die het beeld simpelweg op zwart zet om onnodig stroomverbruik te voorkomen. Hoewel powersaved volgens de powermanagement-instellingen tijdens het gebruik van de accu de harddisk zoveel mogelijk uitschakelt om stroom te besparen, werkte dat niet op de notebooks in onze test.

Suse bevat geen drivers voor de Broadcom of de Ralink-WLAN-chipset. Het advies

is om voor de Broadcom de Windows-driver te gebruiken met Ndiswrapper. Op de Asus A8N-SLI Premium sprong het display na het afsluiten van de installatie op zwart – pas na het deactiveren van de framebuffer-console met de kernelpara-meter vga=0 werkte X11 correct. Suse Linux herkende de SATA-RAID-configuratie niet, in plaats daarvan werden de harde schijven afzonderlijk aangesproken. Schrijftoegang vernielt daarmee de bestanden op de RAID. Gelukkig onderkent de installer dat gevaar en waarschuwt je voor dataverlies.

Het installeren van de grafische drivers van ATI en nVidia verliep zonder problemen. De ATI-drivers kun je het makkelijkst installeren met de RPM-pakketten, die de ATI-installer zelf genereert voor Suse Linux 10.1. Omdat er geen specifieke pakketten van de nVidia-driver zijn voor Suse Linux, rest slechts de nVidia-installer. Voor beide drivers moet je vóór de installatie de C-compiler gcc en de kernel-broncode installeren. Verder kun je ze instellen met de Suse-eigen configuratietool Sax2 of de configuratieprogramma's uit de dri-verpakketten.

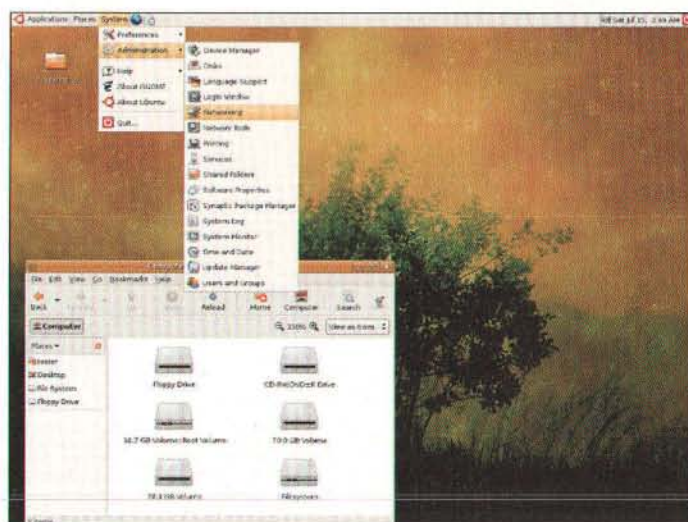
Ubuntu 6.06 LTS

Ubuntu is het geesteskind van internetmiljardair Mark Shuttleworth, die de distributie elk jaar met meerdere miljoenen dollars sponsort [9]. Zijn bedrijf Canonical betaalt de belangrijkste ontwikkelaars. Shuttle-

worth zelf discussieert regelmatig mee in het overleg over de doorontwikkeling van de distributie en hij lijkt erg gerespecteerd te worden. Toen hij bij de ontwikkeling van versie 6.06 (met codenaam 'Dapper Drake') voorstelde om de releasedatum zes weken uit te stellen om aan de stabiliteit en de geschiktheid voor een bedrijfsmatige toepassing te werken, vond hij snel medestanders.

De distributie is sterk gebaseerd op Debian GNU/Linux, de grootste vrije Linux-distributie, waarbij Ubuntu nadrukkelijk de strijd aanbindt met Debians beruchte zwakke plekken. Ubuntu bevat actuele software, de desktop is bruikbaar voorgeconfigureerd en de automatische hardwaredetectie is flink bijgewerkt. Onder de motorkap zit echter nog altijd een volbloed Debian, inclusief alle mechanismen van apt tot debconf. Verreweg het grootste deel van het werk dat je zou moeten uitvoeren om een Debian-machine in een flitsende desktop om te toveren, is door Ubuntu al vooraf gedaan. Dat is ook de reden waarom veel overtuigde Debian-gebruikers de overstap naar Ubuntu hebben gemaakt: je kunt zelf bepalen met hoeveel Debian je te maken wilt hebben onder het prettige Ubuntu-uiteerlijk.

Ubuntu installeer je normaliter vanaf één cd, die je voorziet van een Gnome-desktop met alle belangrijke desktopapplicaties. Dat past in het Ubuntu-concept van een zo eenvoudig en overzichtelijk mogelijk systeem.

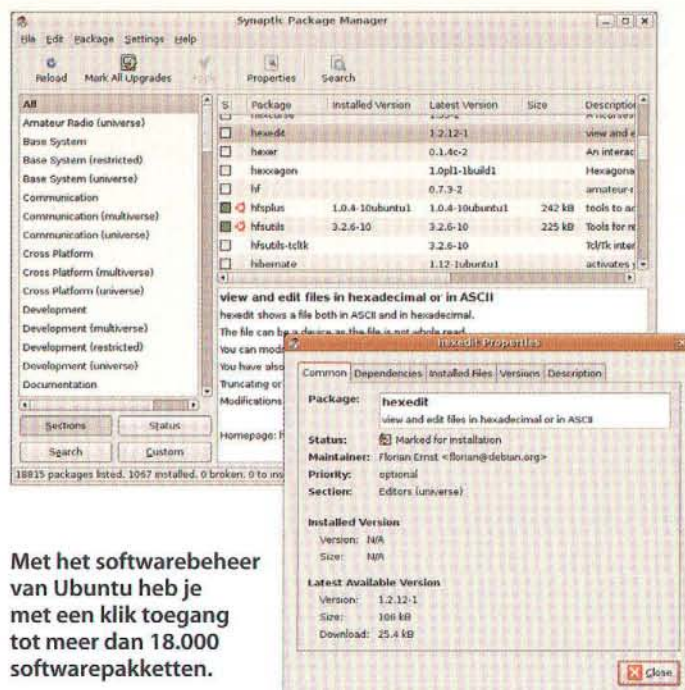


Ubuntu bevat alleen de belangrijkste tools voor het configureren van het systeem.

Maar na de installatie kun je je systeem uitbreiden met behulp van de online-repositories. De officieel ondersteunde main- en restricted-repositories bevatten respectievelijk vrije en propriëtaire software, evenals Universe en Multiverse met vrije en niet-vrije software zonder support. In totaal bevatten de repositories ruim 18.000 softwarepakketten en dat is een record. Ubuntu profiteert daarbij natuurlijk van zijn Debian-afkomst, dat software-aanbod bestrijkt al tien jaar zo'n beetje het hele Linux-domein. Daarnaast heeft Canonical sinds kort de externe repository 'dapper-commercial' voor Opera en RealPlayer.

We bekeken ook de dvd-versie, die het main- en restricted-archief bevat. Deze kan op twee manieren geïnstalleerd worden: je kunt – zoals bij de cd – een live-omgeving booten en vanaf die desktop met een dubbelklik het installatieprogramma ubiquity starten. Maar als je pc met minder dan 256 MB RAM is uitgerust, werkt alleen de tekstmodus-installatie goed (deze is te vinden op de Alternate Install CD). Daarbij kun je bovendien precies aangeven waar de bootmanager Grub geïnstalleerd moet worden. De grafische installer kiest namelijk zonder meer direct je Master Boot Record en overschrijft daarmee wellicht ongewild een al aanwezige bootmanager. Daarna kun je alleen nog de besturingssystemen starten die de Ubuntu-installer herkent en in het bootmenu gezet heeft. Gelukkig is dat normaliter het geval bij Windows.

Propriëtaire programma's zoals Java of Adobe Reader vind je niet op de installatiemediën, maar wel in de online Multiverse-repository en ze zijn op die manier toch makkelijk installeerbaar. De x64-versie van Ubuntu bevat alleen de 64-bit versie van Firefox, waardoor veel gangbare plug-ins niet werken. Je kunt Java-ondersteuning activeren via Blackdown-Java uit de Multiverse-repository, maar de 64-bit versie daarvan liet Firefox reproduceerbaar crashen. In de Multiverse-repository kun je vervangers vinden voor de mediaspelers, die op cd en dvd met een minimaal aantal codecs geleverd worden. Ook van de videospelers zijn er x64-versies beschikbaar, maar daarmee kun je veel 32-bit Windows-DLL's niet



Met het softwarebeheer van Ubuntu heb je met een klik toegang tot meer dan 18.000 softwarepakketten.

gebruiken en die heb je nodig voor specifieke videoformaten.

Als vanzelf

Software installeren gaat het snelst vanuit online repositories. Ubuntu beschikt als Debian-afstammeling natuurlijk over apt, de beroemde commandline-tool voor pakketmanagement. Ubuntu gebruikt voor het grafische pakketbeheer Synaptic, dat op zijn beurt weer apt aanroept. De bovengenoemde vier Ubuntu-repositories staan daar al voor je ingevuld, zodat je ze met een muisklik kunt activeren. Ook kun je naar eigen keuze andere repositories toevoegen, die bijvoorbeeld vermeld worden op apt-get.org.

Synaptic is een praktische, gebruikersvriendelijke tool om programmapakketten te doorzoeken, sorteren, installeren en te verwijderen. Het enige minpunt is dat je pakketten niet kunt sorteren op hun afkomst, zodat je weinig overzicht hebt uit welke repository ze komen.

Apt werkt zijn index van bestanden die op de externe repositories staan niet automatisch bij. Dat doen Fedora's yum en Suses zmd wel. Bij Ubuntu doe je dat met apt-get update, in Synaptic via de knop 'Reload', en via een cron-job gebeurt dat iedere dag automatisch. Handmatig updaten is dan eigenlijk ook alleen nodig als het installeren van een pakket misgaat omdat het (of een van zijn dependencies) niet te vinden is in de repository cache. In dat geval zit er een

nieuwere versie in de repository dan de index in de cache op je machine aangeeft.

Voor het bijwerken van geïnstalleerde software zijn twee speciale Ubuntu-programma's nodig: update-notifier zit rustig in het panel te wachten totdat er updates binnenkomen en slaat dan alarm. Het programma kan security updates automatisch installeren, voor andere updates moet je zelf actie ondernemen. De update-manager, die start vanuit de update-notifier, toont gedetailleerde informatie over de nieuwe versies en installeert deze met een muisklik. Om alle updates automatisch te installeren, is een cronjob nodig, die regelmatig een apt-get upgrade uitvoert.

De klassieke apt-commandline-tools werken stabiel en krachtig, maar raken op leeftijd. Echt gebruiksvriendelijk zijn ze niet. Voor het zoeken en installeren zijn twee verschillende programma's nodig (apt-get en apt-cache), die via talloze, vaak wat onoverzichtelijke opties aangestuurd moeten worden. Ook het nieuwere Aptitude heeft geen echt intuïtieve bediening. Daarnaast zijn Aptitude en Synaptic het niet altijd met elkaar eens. Op een testsysteem klaagde Aptitude over een aantal kapotte pakketten, terwijl Synaptic nergens over klaagde. Positief is weer dat alleen apt een speciale functie bevat om een bestaand systeem geheel te upgraden naar de nieuwste release van de distributie. Een apt-get dist-upgrade is genoeg om een Ubuntu 5.10-

installatie te upgraden naar de 6.06-versie Dapper Drake.

Bij het installeren van updates en nieuwe pakketten kwamen we geen problemen tegen. Opvallend is de hoge snelheid van de apt-tools. Het softwarebeheer van Ubuntu is merkbaar sneller dan bij de concurrentie.

Geen firewall

Volgens het KISS-principe ('keep it simple, stupid!') gebruikt Ubuntu geen beveiligingsuitbreidingen zoals SELinux of AppArmor. Voor een desktopsysteem is dat wel te begrijpen: Linux-desktopapplicaties liggen lang niet zoveel onder vuur als hun alternatieven bij Microsoft en bovendien moeten zowel AppArmor als SELinux hun nut nog bewijzen voor desktopmachines.

Voor een server ziet dat er anders uit. Ubuntu configureert standaard zelfs geen firewall. Er lopen weliswaar geen netwerk-diensten waar aanvallers gaten in zouden kunnen schieten, maar een simpele firewall zoals Fedora en Suse die meeleveren zou de gebruiker een stuk meer veiligheid opleveren op het moment dat die zelf een serverapplicatie installeert of per ongeluk een programma start waar een backdoor in zit. Als alternatief zou je gebruik kunnen maken van de firewallsoftware Firestarter [12].

Op systemen met een dual-core- of hyperthreading-processor gebruikt Ubuntu bij zijn installatie vanaf cd in de 32-bit versie slechts een uni-processor-kernel. In situaties waarbij je parallel lopende of multi-threading-applicaties gebruikt, laat het dus tot 50% van de beschikbare processorcapaciteit liggen, zonder dat de gebruiker dat in de gaten heeft. Pas als je het pakket linux-686-smp installeert, gaan je processors op volle toeren werken. De 64-bit versie installeert standaard al een multi-processor-kernel.

Ubuntu kon net als de concurrentie overweg met alle hardware van het IBM/Lenovo-notebook, op het modem na. Suspend-to-Disk en Suspend-to-RAM functioneerden beiden meteen, hoewel de X-server crashte bij ongeveer één op de tien Suspend-to-RAM-tests. Ook meldde de kernel bij elke start een 'null-pointer dereference', maar die fout leek geen effect op de uitvoering te hebben.

Hardwarecompatibiliteit

	Fedora Core 5	Suse Linux 10.1	Ubuntu 6.06
Notebooks			
IBM/Lenovo T43 1871-FWG (Intel Pentium M 750, Intel 915GM, Intel IPW2200, AC97-sound, Broadcom BCM5715M, 1024x768)			
Speedstep / CPU-slaapstanden	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
WLAN / driver	✓ / ipw2200	✓ / ipw2200	✓ / ipw2200
Driver voor PEG-NIC	✓ / tg3	✓ / tg3	✓ / tg3
Default display-resolutie / 3D-acceleratie / driver	✓ / ✓ / i810	✓ / ✓ / i810	✓ / ✓ / i810
Geluid / driver	✓ / snd-intel8x0	✓ / snd-intel8x0	✓ / snd-intel8x0
Chipset-SATA met DMA / driver	✓ / ata-piix	✓ / ata-piix	✓ / ata-piix
Modem / driver	- / -	- / -	- / -
Suspend-to-Disk / Suspend-to-RAM	✓ / - ¹	✓ / - ²	✓ / ✓
ibm_acpi automatisch geladen	✓	✓	✓
Dell Latitude 620 (Intel Core Duo T2300, Intel 945GM, Intel IPW3945, HDA-geluid, Broadcom BCM5772, 1280x800)			
SMP / Speedstep / CPU-slaapstanden	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓
WLAN / driver	- / -	✓ ¹ / ipw3945	✓ / ipw3945
Driver voor PEG-NIC	✓ / tg3	✓ / tg3	✓ / tg3
Native display-resolutie / 3D-acceleratie / driver	- / - / vesas	✓ / ✓ / i810	- / ✓ / i810
Sound / driver	- / -	✓ / snd-intel8x0	✓ / snd-intel8x0
Chipset-SATA met DMA / driver	✓ / ata-piix	✓ / ata-piix	✓ / ata-piix
Modem / driver	- / -	- / -	- / -
Suspend-to-Disk / Suspend-to-RAM	- / ✓	✓ / - ²	✓ / -
Mainboards			
Asus A8N-SLI Premium (nVidia nForce 4 SLI) met AMD Athlon 64 X2 3800+, GeForce 7300GS			
gebruikt beide cores / Cool'n'Quiet	✓ / ✓	✓ / ✓	- ² / ✓
Graphics / 3D acceleratie / driver	✓ / - / nv	- ² / - / nv	✓ / - / nv
Driver voor chipset-NIC	✓ / forcedeth	✓ / forcedeth	✓ / forcedeth
Driver voor PEG-NIC	✓ / skge	✓ / sk98lin	✓ / sk98lin
Geluid / driver	✓ / snd-intel8x0	✓ / snd-intel8x0	✓ / snd-intel8x0
Chipset-SATA / driver / als RAID	✓ / sata-nv / ✓	✓ / sata-nv / -	✓ / sata-nv / -
PCI-SATA / driver / als RAID	✓ / sata-sil / ✓	✓ / sata-sil / -	✓ / sata-sil / -
Suspend-to-Disk / Suspend-to-RAM	- / -	✓ / -	✓ / -
Intel D945GTP (Intel 945G) met Intel Pentium 4 651, onboard-graphics			
Gebruikt hyperthreading	✓	✓	- ²
VGA / 3D acceleratie / driver	✓ / ✓ / i810	✓ / ✓ / i810	✓ / ✓ / i810
Driver voor chipset-NIC	✓ / e100	✓ / e100	✓ / e100
Geluid / driver	✓ / snd-hda-intel	✓ / snd-hda-intel	✓ / snd-hda-intel
Chipset-SATA / driver / als RAID	✓ / ahci / ✓	✓ / ahci / -	✓ / ahci / -
Suspend-to-Disk / Suspend-to-RAM	- / -	✓ / -	✓ / -
Chipsets			
MSI K8NGM2-FID (nForce 430)	✓	✓	✓
Asus A8V-VM (VIA K8M890)	-	-	-
Asus A8R32-MVP (ATI RDS80)	✓	✓	✓ ¹
WLAN-PCCards			
Asus WL-100g (Broadcom BCM 4306)	✓	- ²	✓
Sitcom WL-150 v1 001 (Ralink RA2600)	-	-	✓

¹ vereist handmatig instellen ² alleen met omslachtige configuratie bruikbaar

Ubuntu installeerde de firmware voor de WLAN-chip automatisch.

Als je de knopjes voor het geluidsniveau bedient, verschijnt de Gnome-mixer kort op het scherm. Dat werkt verwarrend, omdat de functietoetsen van het notebook het volume tweemaal regelen (direct in de hardware en parallel in de mixer van Linux), maar de mixer geen invloed heeft op het geluidsniveau van de hardware. Als je die met de functietoetsen uitschakelt, kun je de mixer van het besturings-systeem maximaal opendraaien, maar dan hoor je nog steeds

niets. Bij Fedora en Suse werken de volumeknoppen onafhankelijk van de softwaremixer. Als je de tpb-driver installeert, wordt er bij het indrukken van deze toetsen een onscreen-display getoond dat het huidige volume aangeeft.

Rouwrand

Op de Dell Latitude gebruikte Ubuntu na de installatie de goede videodriver, maar hij gebruikte alleen de resolutie van 1024 x 768 in plaats van de correcte 1280 x 800, zodat er zwarte randen aan de zijkant van



De belangrijkste Ubuntu-repositories staan al voor je klaar.

het display bleven. Dat kregen we ook niet opgelost met wijzigingen in /etc/xorg.conf. Ubuntu zorgde wel automatisch voor de goede WLAN-driver, inclusief het propriëtaire bedieningsprogramma in userspace. Net als bij het IBM-notebook associeerde Gnome het indrukken van de volumeknoppen met de interne Gnome-mixer, maar tot merkwaardigheden zoals bij het IBM-notebook leidde dat hier niet.

Suspend-to-Disk werkte zonder noemenswaardigheden, Suspend-to-RAM was daarentegen gedeactiveerd en dat is maar goed ook: zelfs de workaround die werkte op Suse leverde nu geen resultaat op. Net zoals onder Fedora bleef de harde schijf rustig doorwerken en werd er om de zoveel tijd een rekenintensieve screensaver gestart, ondanks de accuspaarmodus.

Ubuntu bevat al drivers voor zowel de WLAN-chipset van Broadcom als die van Ralink. De RAID-oplossing op het desktop-moederbord werd door Ubuntu herkend als SATA-adapters, de bestaande RAID-configuratie werd genegeerd en Ubuntu installeerde zich zonder waarschuwing op de harde schijf – waarbij de bestaande gegevens overschreven werden. Het programma dmraid, waarmee de host-RAID-oplossing aangesproken wordt, ontbreekt op cd en dvd, maar bevindt zich in de Universe-repository. De testin-

stallatie op de Asus A8R32-MVP met ATI-chipset lukte pas met de kernelparameter noapic.

Het installeren van de propriëtaire drivers van ATI en nVidia lukte met de pakketten xorg-driver-fglrx en nvidia-glx uit de restricted-repository, maar we moesten deze wel handmatig of met de tools van de producent activeren. De driver van ATI werkte ook op het x64-systeem met 3D-acceleratie, maar het ATI-eigen 3D-testprogramma fgl_glxgears crashte met een floating point exception.

Ubuntu is niet zo sterk in de configuratie van achteraf aangesloten hardware. We moesten een DSL-modem bijvoorbeeld met de standaard Debian-tool pppoeconf instellen, omdat het netwerkconfiguratieprogramma alleen overweg kan met ethernetkaarten en modems. Ook niet zo prettig is dat je de verbinding handmatig moet activeren en uitschakelen met de commandline-tools pon en poff. Suse Linux en Fedora hebben daar een panel-applet voor. De Gnome-netwerkmanager, die deze taak prima zou kunnen overnemen, wordt standaard niet eens geïnstalleerd.

Conclusie

De drie distributies hebben erg veel gemeen. Alle drie hebben ze een installatieprogramma dat het uiterst makkelijk maakt om een werkend Linux-systeem op te zetten. Suse Linux geeft

je daarbij de meeste mogelijkheden, bij Ubuntu zijn een paar eigenaardigheden wat storend, waaronder het feit dat je MBR zonder te vragen wordt overschreven. Het is aan te raden om uit te kijken naar de minder fraaie tekstmodus-installer.

Ook de hardwaredetectie loopt niet veel uiteen. Hier en daar lukt Suspend-to-RAM wat beter, of wordt de firmware voor WLAN-kaarten al meegeleverd. Fedora heeft moeite met hele nieuwe hardware, maar is dan ook al in maart verschenen, twee maanden eerder dan Ubuntu en Suse. Anderzijds laat Fedora als enige distributie bestaande RAID-configuraties ongemoeid. Ubuntu waarschuwt niet eens voor het dreigende dataverlies.

Alle distributies bevatten standaard een bruikbare desktop met de belangrijkste programma's voor thuis- en kantoorgebruik. Basisfuncties voor de toegang tot USB-apparaten en externe opslagmedia zijn slim geïmplementeerd. Bij Suse kun je kiezen uit Gnome en KDE, bij Fedora en Ubuntu krijg je standaard Gnome. Overigens is er een KDE-versie van Ubuntu met de naam Kubuntu en kun je KDE prima installeren op Fedora. Een pluspunt van Suse zijn de meegeïnstalleerde propriëtaire programma's en browserplug-ins op de AddOn-cd. Bij Ubuntu is de desktop met meer liefde ingericht dan bij Fedora, dat niet mikt op thuis- en kantoorgebruikers.

Wat betreft de configuratiemogelijkheden zijn Suse Linux en Ubuntu twee tegenovergestelde extremen, met ieder een heel eigen filosofie. Dankzij Yast hoeft je niets van Linux te weten om toch alle aspecten van het systeem in te kunnen stellen. Daar zullen Windows-gebruikers blij mee zijn. Ubuntu biedt een degelijke en prima bruikbare desktop, maar mist voor een aantal instellingen grafische tools waardoor je aangewezen bent op de commandline-tools die van Debian afstammen. Met name Linux-liefhebbers zullen daar blij mee zijn, maar als beginner zul je op die manier niet te veel aan het systeem durven te prutsen. Zo blijf je bijvoorbeeld verstoken van een DSL-modem of een goede resolutie op het Dell-notebook.

Linux-distributies

	Fedora Core 5	Suse Linux 10.1	Ubuntu 6.06
Installatiemedium	5 cd's, 1 dvd	5 cd's, 1 dvd	1 cd, 1 dvd
Image voor netwerkinstallatie / grootte	✓ / 7 MB	✓ / 35 MB	–
Platforms	x86, x64, PPC	x86, x64, PPC	x86, x64, PPC
Programmapakketten dvd / standaardrepositories	2200 / 6000 (core, extras)	2750 / 6650 (inst-source, non-oss-inst-source)	3940 (cd: 1250) / 18800 (main, restricted, universe, multiverse)
Software op dvd			
Kernel / glibc / GCC	2.6.15 / 2.4 / 4.1.0	2.6.16 / 2.4 / 4.1.0	2.6.15 / 2.3.6 / 4.0.3
X.org / Gnome / KDE	7.0 / 2.14 / 3.5.1	6.9 / 2.12 / 3.5.1	7.0 / 2.14 / 3.5.2
Firefox / OpenOffice / Adobe Reader	1.5 / 2.0.2 / –	1.5 / 2.0.2 / 7.0.5	1.5 / 2.0.2 / –
Eclipse / Mono / Sun Java	3.1.2 / 1.1.13.4 / –	– / 1.1.13.7 / 1.4.2, 1.5.0	– / 1.1.13.6 / –
Installatie			
NTFS verkleinen	–	✓	✓
Encrypted filesystems	–	✓	–
RAID / LVM	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ ² / ✓ ²
Bootmanager	Grub	Grub	Grub
Installatie op MBR / bootsector / floppy	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ ² / ✓ ²
Selectie van software	✓	✓	–
Security			
Firewall	stateful	stateful	–
Verschillende rulesets voor verschillende interfaces	–	✓	–
Services afzonderlijk inschakelen	✓	✓	–
Poorten open bij standaardinstallatie	111	111, 631	geen
Beveiligingsuitbreiding	SELinux	AppArmor	–
Beschermde applicaties	ca. 90 servers en systeemprogramma's	ca. 50 servers en gebruikersprogramma's	–
Xen			
Paravirtualisatie	✓	✓	–
Virtualisatie van Windows XP met VT	–	✓	–
Softwarebeheer			
Installeren vanaf lokale opslagmedia / net	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Automatisch oplossen van afhankelijkheden	✓	✓	✓
GUI-tool	Pirut	Yast	Synaptic
Pakketten sorteren naar functie / status / repository	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Zoeken op naam / beschrijving / detailinformatie	– / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Gedetailleerde pakketinformatie	–	✓	✓
Repositories beheren	–	✓	✓
Nieuwe updates melden	–	✓ (desktop-applet)	✓ (desktop-applet)
Updates automatisch installeren	– ³	✓	– ³
Commandline-tool	yum	rug	apt-get, aptitude
Test: server / repositories / aantal pakketten	ftp.stud.fht-esslingen.de / core, extras / 6000	ftp.gwdg.de / inst-source, non-oss-inst-source / 6650	ubuntu.com / main, restricted / 4500
Nieuwe pakketindex ophalen ⁴	0:03	2:36 (1:42) ¹	0:02
Pakket zonder afhankelijkheden installeren ⁴	0:09	3:52 (1:59) ¹	0:01
Pakket met afhankelijkheden installeren ⁴	0:21	7:08 (3:33) ¹	0:04
Zoeken ⁴	0:18	2:42 (2:28) ¹	0:02
Functionaliteit GUI / consoletool	○ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Snelheid	⊕	⊕⊕ (⊕) ¹	⊕⊕
Multimedia			
MP3 / WAV / Ogg-Vorbis / FLAC	– / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓
MP2 / AC3 / MPEG-4 AAC / AIFF / WMA	– / – / – / – / –	✓ / – / ✓ / – / –	– / – / – / – / –
MPEG-2 / DivX / Quicktime / Real / WMV	– / – / – / – / –	– / – / – / ✓ / –	– / – / – / – / –
Sorenson / VC-1 / H264	– / – / – / –	– / – / – / –	– / – / – / –
Browser-plugins: Java / Flash / Real / WMV	– / – / – / –	✓ / ✓ / ✓ / –	– / – / – / –

¹ na update ² alleen bij tekstmode-installer ³ alleen op commandline configureerbaar ⁴ in minuten

Technisch gezien scoren Fedora en Suse het hoogst: met de hypervisor Xen en de beveiligingsuitbreidingen SELinux en AppArmor hebben ze de nieuwste ontwikkelingen aan boord. Xen staat in ieder geval in de planning voor de volgende Ubuntu-release.

Literatuur

- [1] CentOS: www.centos.org
- [2] Oliver Diedrich; Alles alleen gedroomd?, Hoe Xen virtuele machines maakt, c't 2005/10, p.126
- [3] Fedora-Project: fedora.redhat.com
- [4] Externe Fedora-repositories: www.fedorafaq.org
- [5] Zelfs root mag niks, Beveiliging van besturingssystemen met SELinux; ix 2006/2, p.114

- [6] Suse Linux: www.opensuse.org
- [7] <http://packman.links2linux.de/>
- [8] Externe repositories voor Suse Linux: www.opensuse.org/Additional_YaST_Package_Repositories
- [9] Ubuntu: www.ubuntu.com
- [10] Externe Debian-repositories: www.apt-get.org
- [11] Kubuntu: www.kubuntu.org
- [12] Firestarter (www.fs-security.com).

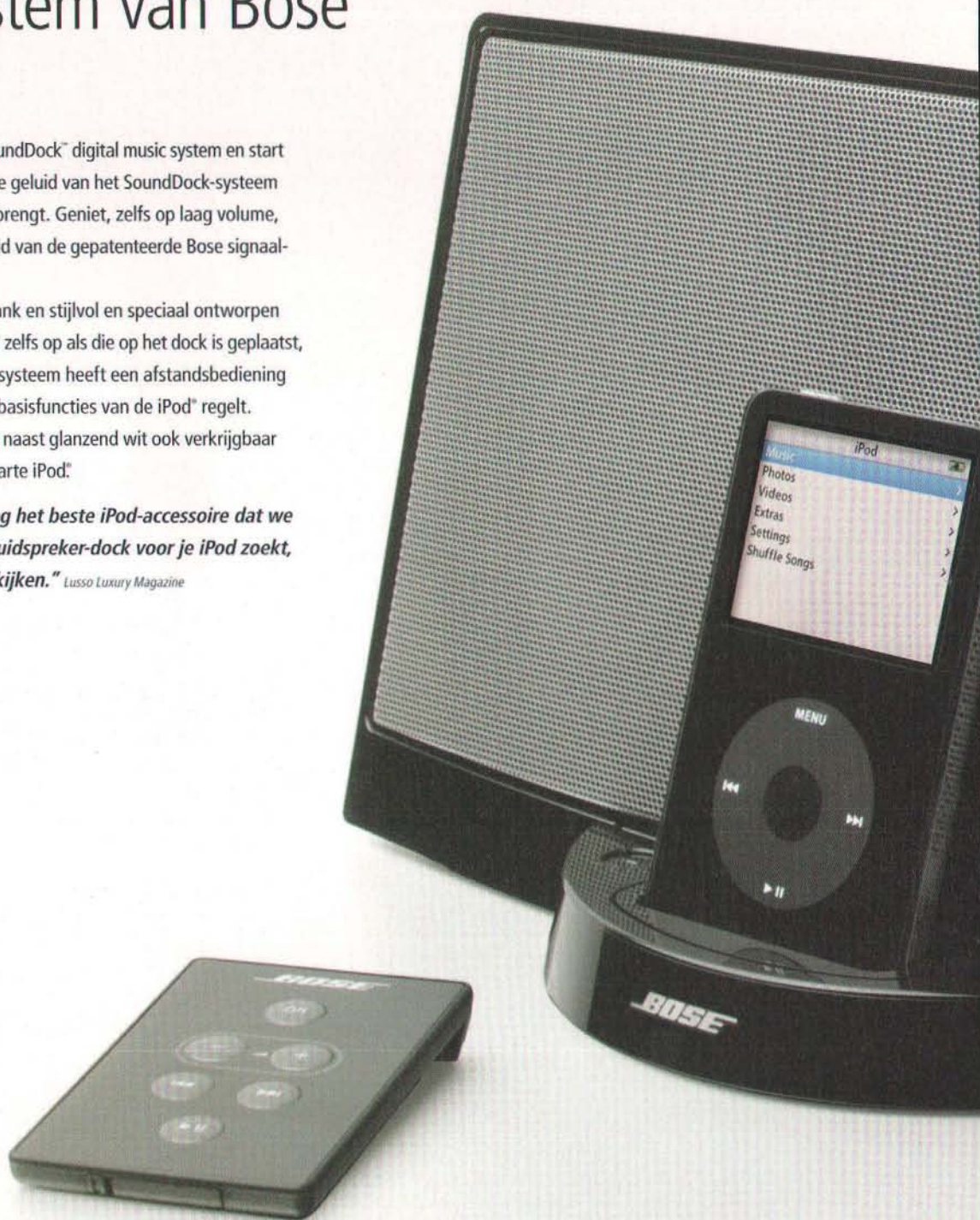
Plaats iPod® en geniet van kamerbreed geluid

Het SoundDock™ digital music system van Bose

Plaats je iPod® in het BOSE® SoundDock™ digital music system en start de muziek. Ervaar hoe het rijke geluid van het SoundDock-systeem je favoriete muziek tot leven brengt. Geniet, zelfs op laag volume, van het zuivere, volle basgeluid van de gepatenteerde Bose signaalverwerkingstechnologie.

Het SoundDock-systeem is slank en stijlvol en speciaal ontworpen voor je iPod®. Het laadt je iPod® zelfs op als die op het dock is geplaatst, ook tijdens het afspelen. Het systeem heeft een afstandsbediening die zowel het systeem als de basisfuncties van de iPod® regelt. Het SoundDock-systeem is nu naast glanzend wit ook verkrijgbaar in glanzend zwart; voor je zwarte iPod®.

"De SoundDock is verreweg het beste iPod-accessoire dat we hebben getest. Als je een luidspreker-dock voor je iPod zoekt, dan hoef je niet verder te kijken." Lusso Luxury Magazine



Hoor het verschil. Vraag om een demonstratie bij de geautoriseerde BOSE-dealer. Bezoek ook www.sounddock.nl

Voor het adres van een geautoriseerde BOSE-dealer bij u in de omgeving, bel: +31 (0)299 390111, email: consumenteninfo@bose.com of ga naar www.sounddock.nl
iPod is a registered trademark and iPod mini is a trademark of Apple Computer, Inc.

Geniet meer met Bose

Een levensechte multimediaervaring bereik je met BOSE® kwaliteitsgeluid voor je computer.

Nieuw!
Nu ook
verkrijgbaar
in een zwarte
uitvoering



BOSE® COMPANION® 3 multimedia luidsprekersysteem



BOSE® COMPANION® 2 multimedia luidsprekersysteem



BOSE® TriPort® hoofdtelefoon

BOSE®
Better sound through research®

André Kramer, Andrea Trinkwalder

Archiveerhulp

Media sorteren en opzoeken

Als eigenaar van een omvangrijke foto-, video- en muziekverzameling hunker je naar een universele oplossing om je verzameling te ordenen. Maar de meeste mediabanken zijn nog steeds voornamelijk goed in het archiveren van foto's. Met efficiënte trefwoorden en een flexibel categorieënsysteem worden de foto's zodanig geordend dat je ze terug kunt vinden zonder dat je ze een voor een hoeft aan te klikken.



Een mediadatabase is nuttig voor amateur- en beroepsfotografen en al helemaal voor grote fotoagentschappen. De belangrijkste criteria zijn efficiëntie, betrouwbaarheid en de tijd die het kost om de foto's te importeren en trefwoorden toe te voegen, tot aan het zoeken en publiceren of verzenden. Met de juiste software is een dergelijk traject behoorlijk te stroomlijnen. Details kunnen de beslissing voor een programma aanzienlijk beïnvloeden, zoals ondersteunde formaten of een serverversie met gebruikersbeheer en data-uitwisseling. Dat laatste werkt het beste met behulp van de metadata-standaard IPTC (International Press Telecommunications Council) of met de daarop gebaseerde doorontwikkeling XMP, die ook technische gegevens van de camera (EXIF) en beoordelings- en catalogusvelden omvat.

We hebben acht database-systemen getest, waarvan ACD-See8 Pro, iMatch 3.5, StudioLine PhotoClassic 3.5 en ThumbsPlus 7x uitsluitend onder Windows draaien. Voor zowel Mac OS X als Windows zijn er op dit moment FotoStation 5.2, iView MediaPro 3.1, Portfolio 8 en Cumulus 7, dat zich nog in het bètastadium bevindt. Alle testkandidaten werden op zoveel mogelijk toepassingsgebieden onderzocht.

Enkele programma's hiervan willen zich ook laten gelden op video- en audiogebied. Hun vaardigheden komen echter zelden uit boven het extraheren van ID-tags van een mp3-bestand of een enkel frame van een video-bestand plus de bestandseigenschappen. Dat komt ongeveer overeen met de prestaties van Windows Verkenner. Een programma dat gespecialiseerd is in amusementsmedia moet beschrijvingen en coverplaatjes van internet halen, storyboards van losse beelden genereren en audioarchieven op albums of verschijningsjaar sorteren. Geen van de geteste programma's is daartoe in staat. Bij de testkandidaten staat het organiseren en verwerken van foto-, beeld- en dtp-materiaal nog steeds centraal.

Bekijken

Na uitvoerige fotoshoots van bijvoorbeeld de laatste vakantiereis moeten de plaatjes eerst

gesorteerd worden. Daarbij kan een mediadatabase met full-screen preview behulpzaam zijn. Je kunt daarbij de foto's bekijken, een waardering meegeven, ze draaien en zonodig verwijderen. Maar weinig programma's bieden het gemak van een pop-up histogramvenster en een split-screen-modus om meerdere opnamen naast elkaar te zetten en te vergelijken. Je zou de eerste selectie natuurlijk in een photo-viewer of een RAW-converter kunnen doen. Wanneer deze programma's de beoordelingen en beschrijvingen in XMP-formaat opslaan, kunnen Cumulus, iMatch, iView en Portfolio ze automatisch overnemen. XMP slaat zowel inhoudelijke IPTC- als technische EXIF-gegevens op. Bij de fotoviewers exporteren bijvoorbeeld de Mac-Graphic-Converter van Lemkesoft en de in Photoshop geïntegreerde bestandsviewer Adobe Bridge hun gegevens als XMP.

Archiveren

Het geheim van een goede archivering zit hem in een transparant en flexibel systeem van categorieën en trefwoorden (keywords). Hiërarchische categoriestructuren versnellen zowel het archiveren als het vinden. Met drag&drop wijs je een aantal geselecteerde foto's batchgewijs toe aan een bepaalde categorie, bijvoorbeeld 'Tour de France 2006' als subcategorie van 'Ploegen' en 'Rabobank' of 'Michael Boogerd' als subcategorie van 'Personen' en 'Wielrenners'. Twee maal klikken met de muis in de categoriestructuur is voldoende om alle foto's van Michael Boogerd in de Tour van dit jaar weer te geven. Ook een sfeerbeschrijving zoals zonsondergang, nachtopname, nevel of dominerende kleuren kan zo gecatalogiseerd en weer opgezocht worden. Trefwoordenlijsten hebben daarentegen het voordeel dat je niet eenduidig aan een categorie toe te wijzen begrippen sneller kunt terugvinden. Aan de andere kant worden die lijsten snel onoverzichtelijk.

Fotobestanden bevatten veel gegevens die je in een database wilt vastleggen, voordat ze door een bewerking per ongeluk verloren gaan. Daartoe behoren EXIF-bestanden en beschrijvingen conform IPTC en XMP. ACDSee, iView en StudioLine

kopiëren die metadata automatisch naar bepaalde database-velden, bij Cumulus en Portfolio kan de gebruiker de toekenning veranderen, waarbij Cumulus als het meest flexibele systeem de metadata ook meervoudig kan back-uppen. iMatch laadt IPTC en EXIF in zijn XMP-cache. ThumbsPlus wil dat de gebruiker de afbeeldingen helemaal handmatig definieert.

Omgekeerd zou de mogelijkheid moeten bestaan om de aangepaste IPTC-gegevens ook weer terug te plaatsen in het originele bestand. Je kunt je veel werk besparen met software die foto's aan de hand van IPTC-trefwoorden en -categorieën automatisch in je eigen categoriesysteem opneemt en daar zonodig nieuwe elementen aan toevoegt. Op dat vlak is iMatch goed, maar wordt het nog overtroffen door Cumulus. Dit neemt een ongesorteerde verzameling trefwoorden zonder problemen in zijn hiërarchische systeem over als de woorden daar al in voorkomen. Bovendien kun je met gekoppelde velden of speciale scripts een EXIF-datum automatisch naar overeenkomstige velden als de IPTC- of de bestandsdatum kopiëren.

Handwerk

Aangezien niet elk detail in de metadata staat, moet je ook zelf de handen uit de mouwen steken. Standaardgegevens zoals plaats, auteur en copyrightinfo kun je makkelijk met behulp van vooraf ingevulde standaardformulieren batchgewijs in de fotogegevens opnemen. Voor de details helpen configureerbare invoermaskers, het is vooral handig als je via het toetsenbord van het ene veld naar het andere kunt springen. Instelbare overzichtsvensters geven de gegevens weer die je op dat moment nodig hebt. De gegevensvensters van Cumulus en Portfolio zijn erg behulpzaam bij het heen- en weerspringen tussen veel en weinig informatie en tussen uitvoerige en gereduceerde formulieren. Deze bewaren de volledige configuratie van lijsten, miniatures en voorbeeldweergave, inclusief die van de getoonde velden. Een uitgekende verzameling van zulke configuratiesets maakt het bekijken, taggen en publiceren van de media een stuk efficiënter. Opdrachten-

sets, scripts en in de achtergrond draaiende batchprocessen en taken dragen ook hun steentje bij om het werk vlotter te laten verlopen. Foto's uit je digitale camera hoeft je niet meteen bij het importeren om te noemen. Als je ze eerst een paar trefwoorden meegeeft, kun je later woorden uit de IPTC- of categorievelden tot individuele namen combineren, als de software dit tenminste ondersteunt.

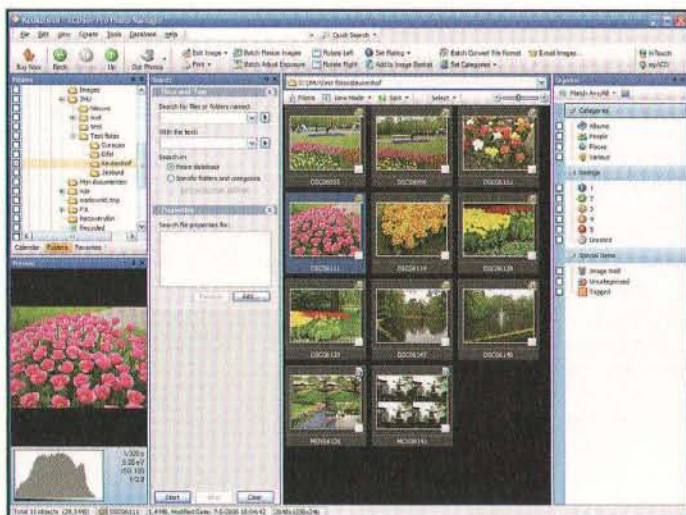
Vondsten

De beste database is zo goed als zijn zoekfunctie. Dat geldt ook voor een fotodatabase, want voor het opzoeken van verborgen informatie heb je de keuze uit trefwoorden, de beschrijving en de titel. FotoStation, iMatch, iView en ThumbsPlus zoeken weliswaar ook naar visueel gelijkende afbeeldingen, maar ze komen in het beste geval met relevante resultaten, die echter verre van volledig zijn.

Bij alle programma's, afgezien van ACDSee en iMatch, lijken de dialoogvensters voor het zoeken in het tekstgedeelte van de database sterk op elkaar. De gebruiker krijgt een regel met drie velden voorgeschoteld. In het eerste kun je het databaseveld selecteren, om in bepaalde EXIF-, IPTC- of bestandsgegevens respectievelijk de interne trefwoorden van het programma zelf te zoeken. Het tweede veld definieert of de in het derde veld ingevoerde zoekterm aanwezig is, niet bestaat of exact overeenkomt met de invoer. Met behulp van booleaanse operatoren kunnen meerdere van dergelijke zoektermen aan elkaar gekoppeld worden. Een belangrijke maar weinig voorkomende functie is het gelijktijdig zoeken in alle databasevelden - een term kan immers in de trefwoorden, de onderwerpsbeschrijving of in de bestandsnaam voorkomen. Alleen FotoStation, iView en StudioLine kunnen in alle velden zoeken.

Presentatie

De gearchiveerde foto's hoeven natuurlijk niet op de harde schijf te liggen verstoffen. Ieder programma is in staat om foto's in de vorm van een HTML-album (webalbum, 'web gallery') voor internet te exporteren of naar de printer te sturen. De gebruiker



ACDSee scoort bij de weergave, maar krijgt minpunten voor het beheer.

moet daarbij de uitvoergrootte en -kwaliteit kunnen bepalen, maar ook welke metadata mee-gestuurd worden. Als gebruiker van beeldarchieven telt daarbij ook een professionele uitstraling mee. De sjablonen van StudioLine, die meer voor privé-gebruik zijn bedoeld, en de enigszins amateuristische afdrucken van ACDSee horen daar zeker niet bij.

Alle programma's kunnen de foto's schermvullend als diavoorstelling tonen. Met uitzondering van StudioLine slaan ze deze voorstelling desgewenst ook als bestand op. Je kunt kiezen uit overgangseffecten en de tijd per foto. De Mac-programma's herken je aan het gebruik van het QuickTime-formaat, de rest exporteert naar een uitvoerbaar bestand, Flash-object of HTML-pagina's.

ACDSee Pro

De Pro-versie van ACDSee, die met de zwarte verpakking en ondersteuning voor IPTC- en RAW ook veeleisende fotografen wil aanspreken, lijkt met zijn directory tree en favorietenpalet eerder op een erg royaal uitgeruste fotoviewer. De beeldvullende weergave komt zeer goed over en is makkelijk via het toetsenbord te besturen. Desgewenst kunnen ook het histogram en de eigenschappenvensters erbij geopend worden. Het programma biedt ook de mogelijkheid om een foto een waardering te geven.

Veel van de beheersfuncties die voor een professionele ge-

bruiker belangrijk zijn, zoals de nieuwe IPTC-ondersteuning, zijn daarentegen zo slecht geïntegreerd dat ze noch aan hun eigenlijke doel beantwoorden, noch bijdragen aan de overzichtelijkheid. De gegevens kunnen namelijk niet met het trefwoorden en categoriesysteem van ACDSee gesynchroniseerd worden, waardoor je twee ordeningsstructuren parallel moet onderhouden en gebruiken.

De zoekfunctie van ACDSee vindt in eerste instantie alleen bestandsnamen. Hij gaat pas in de database zoeken als je de knop 'Add' in de 'Properties' hebt ontdekt en een veld selecteert. Tenslotte is het aan te raden de onopvallende operator 'is' (zoekterm moet precies overeenkomen met de database-invoer) te vervangen door het meeromvattende 'contains', anders levert de zoektocht af en toe niets op. De functie vergt te veel klikacties, duurt daarom lang en leidt tot procedurefouten. Afzonderlijke zoektermen koppel je wel weer intuïtief via plus (moet voorkomen) en min (mag niet voorkomen).

Met 'Selective Browsing' kun je foto's filteren op basis van de bestandsmap, maand en indelingscategorie. Met de Quick Search in de menubalk krijg je toegang tot categorieën, IPTC-trefwoorden en bestandsnamen. Het is jammer dat ACDSee alleen het begin van bestandsnamen vindt. Deze tekortkoming is ook niet te omzeilen door het gebruik van wildcards, waardoor het zoekresultaat in veel gevallen onvolledig blijft.

Onder 'Create' vind je alle uitvoeropties. Prettige en duidelijk gestructureerde dialoogvensters begeleiden je naar je eigen HTML-fotoalbum, digitale indexafdruck, Flash-, PDF- of een zelfstartende diashow. De HTML-export levert een aardig album op, dat de foto's naar wens als diashow afspeelt of metadata weergeeft. De HTML-code bevat een paar foutjes, die echter in geen verhouding staan tot de rare JavaScript-gedachten van de ACDSee Standard-versie, waarbij een website bovendien met een productlogo wordt ontsierd dat veel ruimte in beslag neemt.

Het dialoogvenster voor het maken van digitale indexweergaven is identiek aan dat voor het printen. Het previewvenster kan schermvullend ingezoomd worden. De gebruiker kan kop- en voetteksten toevoegen en onder de afbeeldingen IPTC- of EXIF-gegevens toevoegen. De optionele randen en schaduwen hebben scherpe randen en ogen wat onverzorgd.

Cumulus

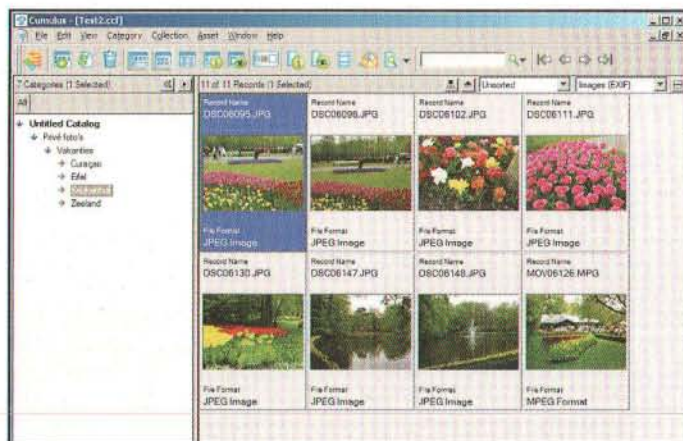
Voor de test moesten we nog gebruik maken van de bètaversie van Cumulus 7.0 Workgroup Archive/Publishing Server Solutions, inmiddels is de definitieve versie beschikbaar. Cumulus heeft een opgeruimde, bijna sobere interface, waarachter zich de zeer uitgebreide mogelijkheden van deze database verbergen. Uit de palet- en vensterranden komen slechts enkele pull-down-menu's. Als je per se iets wilt configureren, moet je jezelf verdiepen in het omvangrijke, maar logisch geordende instellingenvenster. Door de daarin

gebruikte terminologie met aanduidingen als 'Asset-Handling-Set' lijkt dit echter meer voor de doorgewinterde gebruiker bedoeld te zijn.

Tot de hoogtepunten van Cumulus behoren de weergaveconfiguratie en de flexibele datastructuur. Net als in andere databases kun je in Cumulus drie weergavesoorten configureren: een visuele, waarin de kleine 'thumbnails' een hoofdrol spelen, een informatieve lijst voor het vergelijken van bepaalde gegevens en een formulierweergave, waarvan de gebruiker de velden zelf kan samenstellen. Cumulus slaat de instellingen voor deze drie views bij elkaar in een set op. Zo kun je bijvoorbeeld een set voor het voorsorteren met behulp van beoordelingen en omschrijvingen aanmaken, een tweede voor het weergeven van de belangrijkste EXIF- of IPTC-gegevens en een derde voor het printen.

Cumulus kan bij het importeren van metadata de ongestructureerde termen die uit IPTC-categorieën en -trefwoorden zijn gehaald automatisch in diens hiërarchische categoriestructuur opnemen. Identieke termen worden tot in de verste vertakkingen gelokaliseerd en onbekende termen worden als nieuwe hoofdcategorie ingedeeld. Het geheim van het importeren van metadata ligt in het koppelen van velden. Zo kun je er onder andere voor zorgen dat IPTC-categorieën en -subcategorieën in het hiërarchische Cumulus-systeem worden opgenomen en dat de EXIF-datum meteen als IPTC-datum wordt ingevoerd.

Je kunt in het zoekvenster eerst een zoekpatroon opge-



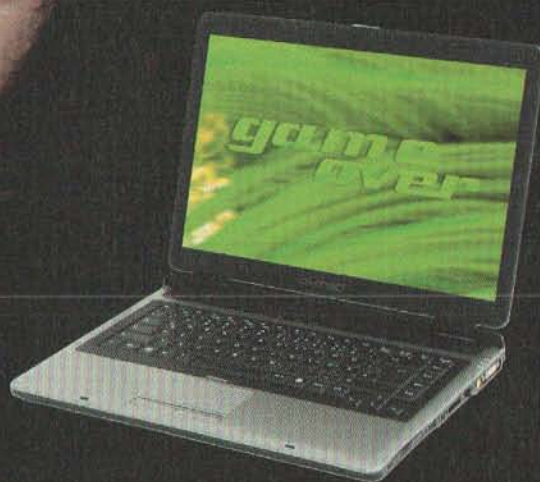
Cumulus komt op het eerste gezicht wat sober over, maar laat zich tot in detail aan je eigen voorkeur aanpassen.

Gelming?

Signal X53A Duo, voor
gamers met karakter

2,0Ghz Intel® Core™ Duo T2500 (2x2mb) / 2048MB
DDR2 RAM 667Mhz / 120Gb 5400rpm HDD SATA
15.4" TFT WXGA (1280x800) ExtraBrite
DVD+R/RW dual layer / 512Mb ATI® Mobility
Radeon X1400 PCI-e / Wireless Intel 3945abg
Gratis laptoptas

1299€
INCL. BTW



AHTEC

Showroom en verkoop
Barendrecht - Achterzeedijk 57 - Unit 61 - 2992SB

T. 0180 641010
www.ahtec.nl / info@ahtec.nl

ven en vervolgens afzonderlijke datavelden doorzoeken. Via de tekstinput kun je met haakjes en operatoren ook complexe zoekcriteria samenstellen. Op die manier kun je het al eerder genoemde gebrek aan een functie om de hele database te doorzoeken door wat handwerk opheffen. Een snelzoekvenster in de menubalk doorzoekt bestandsnamen en categorieën. Links daarvan zit een knop voor het oproepen van de geavanceerde zoekfunctie. Zo zitten alle zoekopties overzichtelijk naast elkaar. In tegenstelling tot ACD-See vindt deze snelzoekfunctie ook delen van bestandsnamen.

Nieuw in versie 7 zijn actiesets waarmee je bijvoorbeeld foto-bestanden kunt omschalen, hun resolutie op 300 dpi kunt zetten en ze in een zip-bestand kunt inpakken voor het verzenden per e-mail. Maar de mogelijkheden zijn snel uitgeput, het is met een actieset niet eens mogelijk om bestanden te hernoemen of ze af te drukken.

Net als de interface van Cumulus zijn de door het programma aangemaakte HTML-pagina's een beetje fantasieloos en saai, maar wel functioneel. De gebruiker kan kiezen tussen albums met previews, grotere weergaven en links naar de originele of een diashow-variant in telkens twee kleurenschema's. De bètaversie van Cumulus 7 verving in de link naar een foto de spaties door plustekens, maar vergat dat bij de fotonamen ook te doen. De printfunctie regelt de resolutie, lay-out en tekstelementen via configureerbare sjablonen. Voor het afdrukken van indexbladen gebruikt Cumulus dezelfde instellingen die voor de beeldschermweergave gelden.

Producent Canto biedt naast de client- en serverapplicatie web-modules aan, waarmee je met de vertrouwde interface via het internet toegang kunt krijgen tot een database. Inclusief leestoeegang via internet kost Cumulus dan 6000, met schrijftoeegang 10.000 euro. De eerdere Cumulus 6 Single User-versie wordt nu onder de naam MediaDex door de gelijknamige firma verkocht. Aangezien versie 7 hoofdzakelijk uitbreidingen bevat voor de netwerk- en gebruikersorganisatie, kun je MediaDex bijna als gelijkwaardig alternatief gebruiken als een soort één-werkplek licentie.

FotoStation

Bij het catalogiseren neemt FotoStation de IPTC-standaard als voorbeeld. Bij de meeste programma's kun je trefwoorden en omschrijvingen intuïtief toevoegen: je typt ze gewoon in het hoofdvenster van het programma. FotoStation laat in zijn omschrijvingsvelden weliswaar een knipperende cursor zien, maar staat niet toe dat je trefwoorden toevoegt. Daarvoor moet je de juiste velden in de IPTC-editor gebruiken. FotoStation installeert desgewenst een woordenboek en gebruikt dit voor het toevoegen van trefwoorden en zoeken.

Als je al eerder met andere databases gewerkt hebt, moet je even omschakelen: mappen worden door FotoStation 'Archives' genoemd, bij het importeren worden bestanden niet meteen als dataset opgenomen, maar naar een archief gekopieerd. Als bovenliggende structuur dienen projecten, waarin je bestanden uit verschillende mappen kunt samenvoegen, in een eigen sorteervolgorde kunt zetten en kunt doorzoeken. FotoStation zoekt binnen een archief daarentegen alleen in meerdere mappen als je de uitbreiding Index Manager aangeschaft hebt.

De pluspunten van FotoStation zitten in de verwerking: met configureerbare import-jobs kun je trefwoorden koppelen aan nieuwe bestanden, ze omnoemen, ze naar een bepaalde map kopiëren en een back-upkopie aanmaken. Bovendien kun je een steeds terugkerende taak in een actieset vastleggen. Schalen, kleurruimte veranderen, printen en andere batchbewerkingen voert FotoStation dan handig via drag&drop uit.

FotoStation behoort tot een van de weinige testkandidaten waarbij je een zoekopdracht niet alleen in de afzonderlijke, maar ook in alle velden van de database kunt uitvoeren. De gebruiker heeft de beschikking over booleaanse operatoren en de proximity-operator 'near' (het gezochte woord moet voorkomen binnen een afstand van zoveel woorden van een ander woord). Bovendien kun je de zoekopdracht via afbeeldingseigenschappen als grootte, datum, kleurruimte en formaat inperken. Het zoeken



Fotostation is goed in het toevoegen van trefwoorden en het zoeken met handige trefwoordenlijsten. De bediening vereist echter wat gewenning.

op basis van een synoniemenlijst, woordstam of fonetische schrijfwijze en 'fuzzy search' is alleen beschikbaar in de netwerkcatalogusservice Index Manager.

FotoStation zoekt met de snelzoekbalk alleen naar foto's in de geselecteerde map, waarvan je de naam exact moet invoeren. Wildcards kun je alleen voor en achter de zoekterm plaatsen. Via het snelmenu selecteer je afbeeldingen die dezelfde prioriteit hebben of tot dezelfde import-job behoren. Het zoeken naar overeenkomstige foto's is handig voor het vinden van dubbele exemplaren of van foto's die wat kleurstelling betreft op elkaar lijken.

FotoStation genereert een HTML-album op basis van een van de tien sjablonen, die beperkt aanpasbaar zijn. Een aantal daarvan hebben een professionele opmaak en voorzien de foto's van informatie uit de database. Andere sjablonen zijn wat meer geschikt voor het presenteren van vakantie- en familiefoto's. Korte begeleidende teksten bij de sjablonen verwijzen onder andere naar externe CSS-bestanden of een diashow-functie in de pagina.

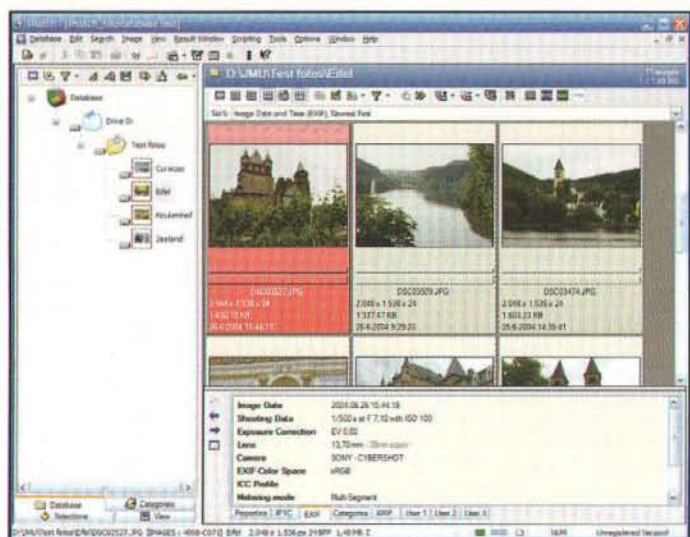
Bij de printopties kun je kiezen uit een lay-out met meer of minder foto's per A4-pagina. Sommige sjablonen leveren een vel met kopieën van dezelfde foto, andere zetten meerdere verschillende foto's op een pagina. Je kunt de sjablonen aanpassen, maar dan ben je gedwongen de instellingen in numerieke vorm in een tekstbestand (.plt) te zetten.

iMatch

iMatch is flexibel en biedt nuttige details. Maar om een soepel fotobeheersysteem te krijgen moet je als gebruiker nog wel het een en ander instellen, wat door de onoverzichtelijke menustructuur en het op programmeurs gerichte karakter van de software een behoorlijk ambitieuze onderneming is.

iMatch kan omgaan met metadata van de typen EXIF, IPTC en XMP, waarbij het de eerste twee automatisch in zijn XMP-cache laadt. De software kan op basis van IPTC-trefwoorden en -categorieën termen in de eigen categoriestructuur opnemen, wat echter niet zo elegant verloopt als bij Cumulus. iMatch vergelijkt IPTC-begrippen alleen maar met een opgegeven vertakking van de categoriestructuur, terwijl Cumulus alle vertakkingen op aanwezige termen doorzoekt. Daar staat tegenover dat er achter de hiërarchische categorieën van iMatch een krachtig filtersysteem schuilgaat, dat niet alleen de gecatalogiseerde foto's weergeeft. AND-, OR- en NOT-operatoren helpen bij een verfijndere fotoselectie, die daarna als dynamische categorie voor later gebruik te bewaren is.

Als je IPTC- of EXIF-gegevens met door jezelf gedefinieerde velden wilt combineren, krijg je wel met een paar hindernissen te maken, aangezien de synchronisatie hier niet perfect verloopt. De invoer via de IPTC-editor verandert bijvoorbeeld de metadata in het originele bestand tegelijk met de gekoppelde iMatch-velden. Maar als je liever



iMatch is flexibel en krachtig, maar je struikelt af en toe over de onhandige bediening.

de formulierelden van iMatch invult, moet je tot je verbazing constateren dat iMatch alleen maar in één richting synchroniseert en dat de IPTC-velden van het originele bestand onveranderd blijven.

Bij de zoekfunctie moet je eerst bepalen of je in de bestandsnamen of in de eigen datavelden van iMatch op grootte, datum of resolutie wilt zoeken. Desondanks doorzoekt iMatch tegelijkertijd alle XMP-gegevens. De toetsencombinatie Ctrl+F opent alleen een zoekvenster voor mapnamen. iMatch kan overweg met reguliere expressies en legt het gebruik ervan in een klein informatievenstertje uit. De selectiesjablonen (Selection Templates) zijn een praktische tool. Hierin kun je regels formuleren die bijvoorbeeld alle bestanden met een grootte van 2,3 MB laten zien uit de periode van juni tot september 2004.

Een groot aantal handige scripts helpen om informatie te recyclen. Zo kun je bijvoorbeeld de EXIF-datum meteen als begintijdstip van de IPTC of als bestandsdatum instellen en van iMatch-categorieën kun je IPTC-categorieën of -omschrijvingen maken. Een automatische synchronisatie via aan elkaar gekoppelde velden had een paar van deze scripts overbodig kunnen maken, waardoor de gehele applicatie overzichtelijker en transparanter was geweest.

De exportfuncties van iMatch moet je in menu's met vage aanduidingen als 'Tools' bij elkaar zoeken. De uitvoer naar internet

zit verstopt in het menu 'Scripting' onder 'Publish your images to the web'. Daar zitten ook 27 HTML-sjablonen met instelbare kleurenpatronen. De webalbums tonen previews met of zonder daaraan gekoppelde grotere afbeeldingen of ze laten diashows zien. Het resultaat is acceptabel, maar de maker iMatch is iets te nadrukkelijk aanwezig. Via een teksteditor kun je de sjablonen bewerken. Een tweede script genereert onder het kopje 'Web' een HTML-pagina, waarin links zitten met absolute paden naar de bestanden. Op web servers komen relatieve paden beter van pas.

De printfunctie schaaft foto's standaard naar de paginagrootte. Met de 'Contact Sheet Builder' kun je indexpagina's samenstellen en daarbij een watermerk opnemen en font, kleuren, layout en grootte van de plaatjes aanpassen.

iView

Van de programma's die wij hier getest hebben biedt iView de beste combinatie van flexibiliteit en gemak. In de venster-rand is een fly-out-menu geïntegreerd waarmee je bepaalt welke velden je in de info- en overzichtspanels wilt hebben. Daarnaast zit een knop om metadatasjablonen samen te stellen. Desondanks maakt de interface nooit een te drukke indruk, wat ook samenhangt met het feit dat bepaalde zaken zoals de organisatiestructuur vast verankerd zijn. iView volgt de me-

tadastandaarden als IPTC en XMP bijna slaafs en garandeert daarmee een goede koppeling tussen het originele bestand en de dataset in iViews database.

Over de interface is goed nagedacht. Een balk aan de linkerkant laat belangrijke bestandsgegevens zien en kan omgeschakeld worden naar een structuurweergave. Deze toont niet alleen de gebruikte trefwoorden, maar ook beoordelingen, auteurs, personen of formaten als categorieën onder elkaar, inclusief het aantal daarbij behorende mediabestanden. Deze laat iView na een klik met de muis zien, waarbij meerdere criteria met elkaar gecombineerd kunnen worden. Anders dan bij iMatch kun je de koppeling echter niet vrij kiezen. Trefwoorden worden standaard met 'AND' gecombineerd, beoordelingen met 'OR' – zeker nuttige basisinstellingen, die echter de flexibiliteit van de iMatch-categorieën niet evenaren.

iView kan behalve foto's ook audio- en videobestanden catalogiseren. Enkele gegevens zoals de inhoud van het veld 'artist' in een mp3-bestanden neemt het programma automatisch over in de lijst van personen, waardoor het zoeken sneller gaat.

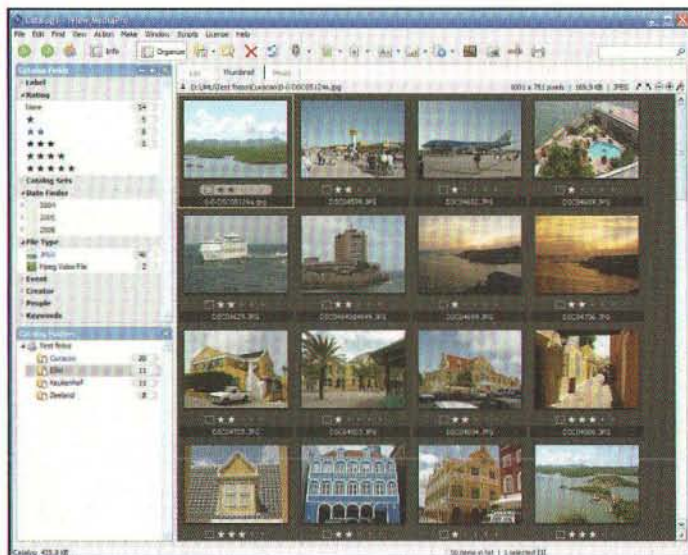
De lijstweergave mist helaas een horizontale scrollbar, zodat je hem in de praktijk niet willekeurig kunt uitbreiden. Staande en liggende afbeeldingen kun je niet in een en dezelfde batchverwerking naar dezelfde afmetingen trimmen, aangezien iView 'breedte' letterlijk als de

horizontale maat interpreteert. In tegenstelling tot andere databases slaat iView veranderingen niet automatisch op – zoals je zult merken als je het venster om te bewaren zoals gebruikelijk hebt weggeklikt.

Het sorteren had wel iets intuïtiever mogen zijn. Om op metadata te sorteren moet je naar de lijstweergave gaan en daar het veld waarop je wilt sorteren selecteren. Waar we wel erg over te spreken zijn, is dat iView alle views tegelijkertijd ook als invoerformulier dienst laat doen – deze implementatie spaart tijd en ruimte.

In het onoverzichtelijke drop-down-menu van het zoekvenster (Ctrl+F) kun je maar moeilijk het gewenste databaseveld vinden. iView presenteert een lijst van hits of markeert de eerste. Met F3 spring je net als bij andere programma's naar de volgende hit. Als je wilt kan het programma van de lijst van hits ook een nieuwe catalogus maken. Het zoeken naar duplicaten is beperkt tot verwijzingen naar identieke foto's. iView zoekt alleen op overeenkomstige bestanden via de algemene gegevens in de database, niet op basis van een geselecteerde foto. Een dergelijke zoekopdracht levert echter alleen identieke en erg op elkaar lijkende afbeeldingen op en leidt alleen met veel geluk tot een volledig resultaat. De tolerantie is met een schuifregelaar in drie standen in te stellen.

iView genereert een HTML-album op basis van een van



Een klik op een van de catalogusvelden is voldoende om iView meteen de bijbehorende foto's te laten zien.

de vijftien aardig ontworpen voorbeelden met de Aqua-look, met navigatie-frame, als een simpele lijst van de bestanden of met een Polaroid-omlijsting. De buitensporig grote broncode beschrijft voor iedere cel in de tabel omslachtig de hoogte, breedte, uitlijning en kleur, wat het bewerken moeilijker maakt. Met behulp van variabelen kun je in de sjablonen metadata integreren.

Digitale of uitgeprinte indexbladen komen overeen met de inhouds- of thumbnailweergave in het programmainterface. Losse foto's kunnen voor het afdrukken procentueel geschaald worden, maar je kunt ook absolute maten opgeven. iView kan ook een of twee foto's per pagina als PDF-document exporteren.

Portfolio

Portfolio behoort samen met Cumulus tot de categorie van de universele mediadatabases, die ook gebruikt kunnen worden voor toepassingsgebieden buiten de fotografie. Portfolio beheert bijvoorbeeld ook documenten van Microsoft Office en InDesign. Net als bij Cumulus zijn de weergavesets erg handig, waarmee je snel tussen gedetailleerde en uitgebreide inweergaves heen en weer kunt schakelen. Bij de Item View kun je foto's door de navigatie met de tab-toets snel van trefwoorden voorzien. Als je meerdere velden tegelijk van een standaardinvoer wilt voorzien, moet je dat helaas direct bij het importeren doen – een uitgekien-de mogelijkheid om verschillende prefill-formulieren achter elkaar te schakelen, zoals bijvoorbeeld bij Cumulus of iView, is niet aanwezig – pijnlijk voor een producent die zich expliciet op grotere bedrijven richt. Als je in Windows zonder administratie rechten werkt, functioneren de vooraf ingevulde importformulieren niet.

Portfolio importeert IPTC- en andere metadata weliswaar naar de toegewezen velden, maar het programma kan op basis van die informatie niet zelfstandig een indelingsstructuur genereren. Je moet uitgebreide categorie- en trefwoordenlijsten dus extern aanmaken en in de database importeren. Aangezien Portfolio IPTC-gegevens niet naar Photoshop-bestan-

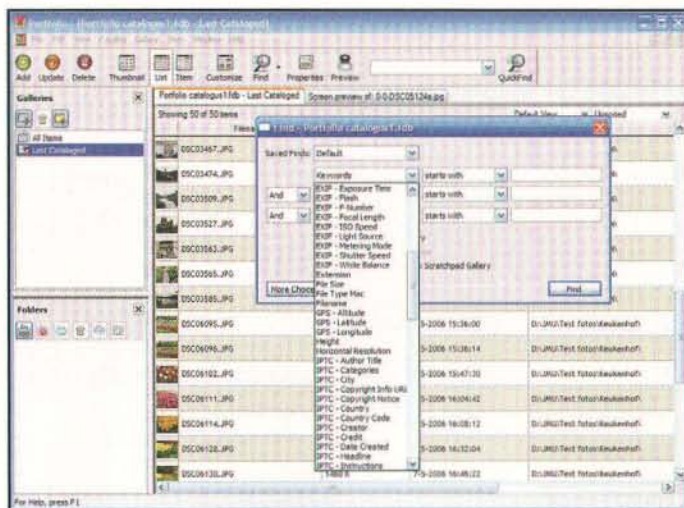
den terugschrijft, moet je voor zulke veranderingen opnieuw een beroep doen op externe programma's. Portfolio kon in de test geen preview genereren van Photoshop-bestanden met alfakanaal en PNG-bestanden.

Als je foto's beeldvullend wilt bekijken en sorteren, moet je een geschikte externe fotoviewer zoeken. Ook de bewerkingfuncties zijn tot het hoogstnoodige gereduceerd. Bij het hernoemen mis je de mogelijkheid om de nieuwe bestandsnamen uit databasevelden te laten samenstellen. Aangezien Portfolio behalve de thumbnails voor de foto-overzichten ook grotere previews aanmaakt, hoeft je voor HTML-pagina's en indexbladen niet per se de originele bestanden bij de hand te hebben. Als kwaliteitsbewuste fotograaf zul je je echter ergeren aan de previews, wat ook in de internet- en printerexport merkbaar blijft.

In Portfolio kun je naast het gewone zoekvenster kiezen in welke catalogi je wilt zoeken. Als je van simpel en snel houdt, kun je via de Quickfinder in de menubalk op trefwoorden zoeken. Zogenaamde Smart Galleries voeren bij iedere aanroep een opgeslagen zoekactie uit. Het zoeken naar duplicaten levert alleen bestanden met dezelfde naam op. Of daar hetzelfde of een ander plaatje achter schuilt, gaat, moet je zelf bepalen.

Je kunt in een HTML-album je eigen logo en HTML-code invoegen, een link naar je homepage maken en databasegegevens opnemen. Het resultaat ziet er professioneel uit, maar niet origineel. In de broncode ontbreken afsluitende tags – een behoorlijke fout. De uitbreidingsmodule NetPublish moet het voor 250 dollar mogelijk maken de internetfunctionaliteit te professionaliseren. Hiervoor moet de Internet Information Server (IIS) van Microsoft geïnstalleerd zijn. Daarmee kunnen de pagina's van buitenaf bekeken worden op de pc waarop ze werden aangemaakt.

Met Portfolio kun je in tien voorgedefinieerde sjablonen tot 16 afbeeldingen op een vel printen. Een klein preview-venster laat de lay-out zien. Veel speelruimte voor vormgeving biedt het dialoogvenster niet, maar het is functioneel en voor de meeste gevallen voldoende.



Bij de meeste fotodatabases moet je een dataveld selecteren om te kunnen zoeken. Portfolio structureert het bijbehorende menu echter zeer overzichtelijk.

StudioLine

StudioLine slaat behalve trefwoorden en omschrijvingen ook beeldcorrecties en retoucheergegevens in zijn database op. Net als bij een RAW-converter kunnen de parameters van de gradatiecurven of scherpte-instellingen van de foto ieder moment veranderd worden en pas bij het exporteren worden toegepast. Professionele fotografen en veeleisende amateurs zullen echter kwalitatief hoogwaardige filters voor het verscherpen, contrast en ruisonderdrukking missen. StudioLine kan TIFF en PNG met 16 bit kleurdiepte per kanaal niet verwerken en evenmin correct weergeven.

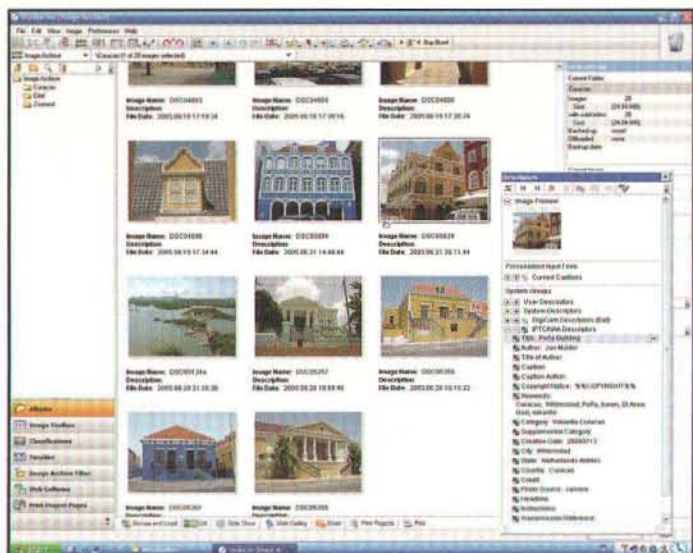
De hoofdtaken van het foto-beheer worden door StudioLine heel behoorlijk verricht. Het programma importeert IPTC-gegevens en integreert trefwoorden automatisch in lijsten, het geeft beoordelingen, laat de gebruiker eigen formulieren ontwerpen en omschrijvingen van het ene naar het andere bestand overzetten. Toch stuit je telkens weer op details waardoor je over de toepasbaarheid in de dagelijkse professionele praktijk toch gaat twijfelen. In het miniatuuroverzicht kan StudioLine noch het bestandstype weergeven, noch daarop sorteren. De import-wizard kopieert bestanden van de camera of andere verwisselbare media meteen naar het interne archief – een andere opslagplek kun je niet kiezen. Als je een back-upkopie van de database wilt maken, moet je deze

op cd of dvd branden. Zelfs als je maar een relatief klein fotoarchief hebt, word je door de ongeremde groei aan megapixels al snel tot levende cd-wisselaar. Je hebt dan wel beheerdersrechten nodig, want gewone gebruikers mogen niet branden.

De kalender presenteert een fotoverzameling alleen voor geselecteerde dagen, maanden en jaren. Bij het dagelijks gebruik irriteert de slechte performance bij het actualiseren van de afbeeldingen, bij de opbouw van de dialoogvensters en bij het batchgevoel toevoegen van trefwoorden.

De toetsencombinatie Ctrl+F opent het dialoogvenster 'Search Image Archive', oftewel het zoekvenster. Het zoeken verloopt erg eenvoudig: je geeft je zoekterm op en StudioLine doorzoekt vervolgens alle beschikbare datasets. Je kunt ook een bepaalde serie velden (IPTC/EXIF etc) selecteren. De keuze hiervan is goed gestructureerd: IPTC-, EXIF- of StudioLine-gegevens kies je in een categorieboom in plaats van in een ongeordende lijst.

Je kunt je zoekopdrachten ook beperken tot een bepaalde map. Ook de optie zoeken en vervangen is heel handig. Daarmee kun je in één klap bijvoorbeeld een fout gespeld trefwoord of naam op alle voorkomende plaatsen in de verschillende velden vervangen. Zoeken met wildcards is ook mogelijk. Als de standaard zoekopties niet voldoende zijn, kun je de geavanceerde opties inschakelen. Daarmee kun je bepaalde woorden toevoegen bij



StudioLine importeert IPTC-gegevens en laat ze naast andere gegevens in een overzichtelijk detailvenster zien.

het zoeken of uitsluiten van de actie. In plaats van booleaanse operatoren gebruikt StudioLine hier de gebruiksvriendelijke aanduidingen 'All these words must appear...' respectievelijk '... must not appear' voor. Met de geavanceerde zoekopties kun je de zoekopdracht ook beperken tot een bepaalde tijdsperiode, te begrenzen met datum en tijdstip.

StudioLine biedt 14 stijlsjablonen voor een HTML-album in een royaal venster. De sjablonen hebben een smaakvolle kleurstelling en mooie roll-over effecten. Je kunt bovendien je eigen lay-out samenstellen met zeer gedetailleerde instellingen. Het merendeel van de standaardjablonen ziet er zakelijk en professioneel uit, maar thema's als Babes en Valentine's Day zullen niet iedereen aanspreken en zeker niet de professionele fotograaf. StudioLine richt zich daarmee op de privé-gebruiker. Daarom bezit het programma een reeks printlay-outs voor cd-covers, kalenders en allerlei soorten wenskaarten. Met de Page Editor kun je met kleuren, vormen, fonts en plaatjes zelf een lay-out samenstellen. Na afloop van onze test kwam inmiddels versie 3.6 van StudioLine PhotoClassic uit, met een spellingscontrole voor beschrijvingen, trefwoorden etc. Bovendien kun je nu ook nog foto's zoeken op ranking.

ThumbsPlus

Net als ACDSee gaat ook ThumbsPlus uit van de directo-

riestructuur als het belangrijkste indelingsprincipe. De in deze fotobrowser geselecteerde mappen worden meteen gecatalogiseerd en door een kleur gemarkeerd, zodat je ook bij enorme hoeveelheden foto's het overzicht niet verliest. De speciale aantrekkingskracht van ThumbsPlus is niet meteen zichtbaar, maar wordt duidelijk als je jezelf wat meer in het programma hebt verdiept. Dat is met name de geslaagde combinatie van fotobrowser, batchverwerking en toetsenbordbediening. Bijna alle functies kunnen via toetsencombinaties opgeroepen worden, ook om je foto's beeldvullend te bekijken en in de Synch View-modus met elkaar te vergelijken. Het converteren van foto's naar een van de vele uitvoerformaten gaat erg snel en je krijgt daarbij een aantal handige opties. Als je op de digitale camera bijvoorbeeld niet de juiste kleurenruimte hebt ingesteld, kun je een nieuw kleurenprofiel toewijzen of de foto's naar een nieuw profiel converteren. Als je op internet geen metadataspooren van IPTC- of EXIF-restanten wilt achterlaten en de bestandsdatum door de EXIF-datum wilt vervangen, zijn ook daarvoor opties waar je een vinkje bij kunt zetten.

IPTC- en EXIF-gegevens worden standaard niet in de ThumbsPlus-database geïmporteerd, maar kunnen in velden opgenomen worden die door de gebruiker gedefinieerd zijn. IPTC-velden kun je direct met

gegevens vullen via de overzichtelijke door kleuren gestructureerde editor of indirect via de databasenvelden. In beide gevallen kunnen de gegevens gesynchroniseerd worden. Productent Cerious stelt de filters voor RAW-formaten van digitale camera's als blijkbaar goed onderhouden plug-in ter download beschikbaar - deze ondersteunt in ieder geval ook moderne camera's zoals de Nikon D200 en de Canon 5D.

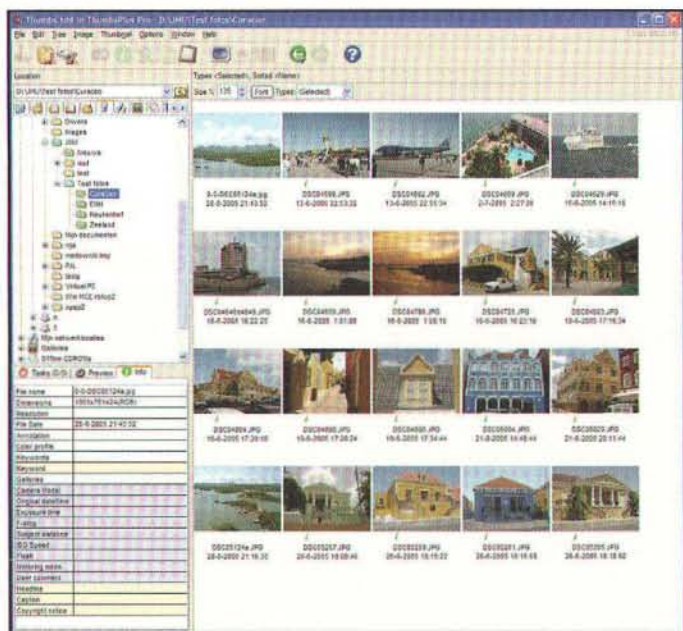
Desondanks kan ThumbsPlus niet tippen aan de grote jongens onder de fotobehoeftesprogramma's. Het kent duidelijk minder veldtypen dan Cumulus. Selectie- en booleaanse velden ontbreken, net als de mogelijkheid om foto's van een beoordeling of een label te voorzien. Een hiërarchisch categoriesysteem zoals in Cumulus, ACDSee of iMatch is er evenmin. In plaats daarvan gaat ThumbsPlus uit van platte trefwoordenlijsten. Het toevoegen van trefwoorden aan foto's is in alle andere geteste systemen een stuk makkelijker.

De zoekfunctie is verspreid over vijf tabbladen, alle ingevoerde zoekcriteria zijn gerelateerd. De eerste twee tabbladen voor het zoeken op bestandsnamen en IPTC-trefwoorden zijn intuïtief te bedienen, maar je moet een zoekopdracht wel exact invoeren of van wildcards voorzien. Met de andere tabbladen kun je in zelf aangemaakte data-

velden zoeken of een SQL-query formuleren. Voor het zoeken naar overeenkomstige plaatjes kun je met een schuifregelaar een drempelwaarde instellen. Na enig experimenteren komt de functie met het gezochte op de proppen.

De exportfunctie voor een HTML-album biedt een groot aantal sjablonen, maar kwantiteit is nog geen kwaliteit. De sjablonen zien er allemaal wat liefdeloos uit. De kleuren zijn hard, de lay-out is gemaakt met erg simpel HTML. Dergelijke sjablonen krijg je als je met de hand een HTML-tabel programmeert en je voor de achtergrondkleur uit een van de 16 basiskleuren kiest. De buitenissige texturen en knoppen kunnen dat ook niet compenseren.

ThumbsPlus kan een indexblad naar de printer sturen of als bestand genereren en biedt daarvoor een flink aantal instellingen. Bij het kiezen van de kleuren moet je weer oppassen, want het sjabloon van ThumbsPlus doet ook hier weer pijn aan de ogen. Sinds kort is ServicePack 1 voor ThumbsPlus 7 beschikbaar, dat een groot aantal verbeteringen en veranderingen bevat, onder andere in de menu's en bij het bewerken van foto's. Fotofilters gebruiken nu meerdere threads op multi-processorsystemen en de nieuwe Video Deinterlace functie verwijdert en interpoleert de rafelige randen in video stills.



ThumbsPlus begint op de achtergrond met scannen, zodra je een map opent. Je kunt in de tussentijd gewoon aan iets anders werken.

Media databases				
Product	ACDSee 8.0 Pro	Cumulus 7.0 beta Workgroup Arch/Pub Server	FotoStation 5.2 Pro	iMatch
Producent	ACD Systems	Canto	Fotoware	Mario Westphal
URL	www.acdsee.com	www.canto.com	www.fotoware.com	www.photools.com
Besturingssysteem	Windows 2000/XP	Windows 2000/XP, Mac OS	Windows XP, vanaf Mac OS 10.4, Intel-Mac	Windows 2000/XP
Taal	Engels, e.a.	Engels, e.a.	Engels, e.a.	Engels, e.a.
Activeren vereist	-	✓	-	-
Geschikt voor netwerk / draait met gebruikersrechten	- / ✓	✓ / ✓	onder voorw. ¹ / ✓	✓ ² / ✓
Importeren				
Foto (BMP, GIF, JPEG, PNG, PSD, TIF)	✓	✓	✓	✓
Grafisch: AI / EPS / PDF / TIF	- / ✓ / ✓ (alleen tekst) / ✓	✓ / ✓ / - / ✓ ³	- / ✓ / - / ✓ ³	- / - / - / ✓ ¹
Audio: AAC / AIFF / MP3 / Ogg V / WMA	- / ✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / - / ✓ / - / -	- / - / - / - / - 4
Video: AVI / MOV / MPEG / WMV	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (crasht)	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / - / ✓ / ✓
Digitale camera-RAW	CRW, NEF, MRW, ORF e.a.	CRW, NEF, DCR, MRW, ORF e.a.	CRW, NEF, ORF e.a.	CRW, NEF, ORF, RAF, MRW, CMD e.a.
Foto's met 16 bit per kanaal / CMYK	✓ / ✓	✓ / ✓ (met kleurmanagement)	✓ / ✓ (met kleurmanagement)	✓ / ✓ ⁶
Metadata (foto)	EXIF, IPTC (niet bij PSD en RAW)	EXIF, IPTC, XMP	EXIF, IPTC (niet bij PSD en RAW)	EXIF, IPTC, XMP
Datasets uitwisselen: eigen / externe	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓ (TXT, IPTC)	✓ / ✓ (TXT, XML, ACDSee, Portfolio)
Importeren op achtergrond / submappen	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓
Weergave en sorteren				
Aantal weergaven / configuratie is op te slaan	7 (geen veldweerg.) / 1	3 / willekeurige	3 / 1 + config. info-panel	3 / 1 + config. info-panel
Weergavesets	-	✓	✓	-
Foto's bekijken: beeldvullend / met data-invoer / overig	✓ / ✓ / histogram	✓ / - / -	✓ / ✓ / draaien, cropen	✓ / ✓ / draaien, cropen ✓ / ✓ (categorieën, beoordelingen) / ✓ / verwijderen, roteren, histogram
Beoordeling / vrije volgorde / flags	✓ / ✓ (in mappen) / ✓ (markeren)	✓ / - / ✓ (XMP-label)	- / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ (XMP-label)
Foto's vergelijken	✓	-	✓	-
Sorteren op metadata / bijzonderheden	✓ / ook bit-diepte	✓ / -	✓ / kleurruimte	✓ / ook combinaties
Organiseren en trefwoorden geven	-	✓	✓	✓
Meerdere databases openen	-	✓	✓	✓
Categorieën / hiërarchisch / im- en export	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ (IPTC) / - / ✓	✓ / ✓ / ✓
Trefwoordenlijsten / im- en export	✓ / -	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Door de gebruiker gedefinieerde velden / selecties	- / -	✓ / ✓	tekst / ✓ (projecten)	tekst, numeriek, datum, boole, URL / ✓
Interne categorieën met metadata synchroniseren	-	✓	-	✓
Diverse datumvelden overzetten	✓ (niet IPTC)	-	✓ (alle)	✓ ⁹
Invoermaskers / via toetsenbord / configureerbaar	✓ / - / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -
Bij kopiëren / verplaatsen catalogiseren	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Mappen bewaken	-	-	-	✓ (autom. categorieën)
Zoeken				
Weergeven: alle / laatste import / onbeoordeelde / zonder trefwoorden / overige	✓ / - / ✓ / ✓ / gemarkeerde	✓ / - / ✓ / ✓ / -	- / - / - / ✓ / staand en liggend formaat, bewerkingsgeschiedenis	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / - (alleen via RegExp)
Zoeken in: EXIF / IPTC / per veld / in alle velden / in meerdere databases	✓ / ✓ / ✓ / - / -	- / ✓ / ✓ / - / ✓ (geopende)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / -	✓ (via XMP) / ✓ (via XMP) / ✓ / - (alleen in alle XMP-velden) / -
Duplicaten zoeken / soortgelijke foto's zoeken	- / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Booleaanse operatoren / wildcards / incrementeel zoeken	✓ (+, -) / - / ✓ ("begint met")	✓ / - / ✓ ("begint met")	✓ / ✓ / -	- / ✓ / - / RegExp, geen accenten
Zoekcriteria opslaan / complexe zoekopdrachten	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓
Presentatie				
HTML-album: sjablonen	9	4	15	27
Kleur / font / texture / rand / indextabel	- / - / - / - / ✓	- / - / - / - / ✓	✓ (deels) / - / ✓ / - / ✓	✓ (deels) / - / - / - / ✓ (deels)
Integreren: metadata / logo / copyright-info	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / ✓ / -	✓ (variabelen) / - / ✓
Watermerk / JPEG progr. / beeldgrootte vaststellen	✓ / ✓ / ✓	- / - / ✓	✓ / - / ✓	- / - / -
CSS extern / JavaScript / FTP-upload	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	- / - / -
HTML-fouten	alt-, type-attributen ontbreken, "align" verkeerd uitgelijnd	DTD ontbreekt	DTD, alt-attributen en afsluit. tags ontbreken	DTD, alt-attributen en sluitende tags ontbreken, fout gezette en ontbr. attributen
Diashow: formaten / aantal overgangen / details bepalen	EXE, SCR, SWF, PDF / 5 / interval	MOV / 14 / JPEG-kwaliteit, metadata weergeven	MOV / 3 / interval, resolutie, rand, kleur, logo	HTML / - / refresh elke X seconden
Printen: contactafdruk / standaardformaten / posters	✓ / ✓ / -	✓ / - (per invoer) / -	✓ / ✓ / -	✓ / - / -
Kop-/voetregel: datum / paginanummer	- / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓
Digitale contactafdruk (als BMP, JPEG, PNG, TIF)	resolutie en font bepalen, metadata weergeven, rand	printen naar PDF	alleen als EPS, JPEG, TIF, resolutie bepalen	resolutie en font bepalen, achtergr.-BMP, rand
Automatisering				
Importeer-acties: omnoemen / trefwoorden meegeven	- (alleen bij ext. media) / -	- / ✓	✓ (eenvoudig, maar sortering te kiezen) / -	- / ✓ (categorie toewijzen)
Prefill-formulieren / omnoemen uit datavelden	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Batch-schaling / resolutie	✓ (breedte ongelijk hoogte) / ✓	✓ / ✓ 11	✓	✓ / ✓
Actiesets / scripting	- / -	✓ (geringe keuze) / ✓ (Java)	✓ (beste in de test) / -	- / ✓
Beoordeling				
Bediening / weergeven en sorteren	⊕ / ○	⊕ / ⊕	○ / ○	⊕ / ○
Organiseren en trefwoorden geven / zoeken	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ○	⊕ / ○
Presenteren / automatisering	⊕ / ○	○ / ⊕	○ / ⊕	○ / ⊕
Prijs	€ 100	vanaf € 3495; MediaDex 1.0 (gebaseerd op Cumulus 6.5 SE) \$ 80	€ 489	€ 50
¹ gemeenschappelijke projecten via gedeelde mappen ² zonder toegangsbeheer ³ alleen eerste pagina ⁴ importeert alleen bestandseigenschappen ⁵ als Nikon View of Capture geïnstalleerd zijn ⁶ kleurweergave niet correct, als RGB geïnterpreteerd ⁷ verschillende, met vastgelegde weergaven en sortering				
⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ voldoende	⊖ slecht	⊖⊖ zeer slecht

MediaPro 3.1	Portfolio 8	StudioLine PhotoClassic 3.5	Thumbsplus 7x pro
iView www.iView-multimedia.com Windows 2000/XP; vanaf Mac OS 10.3	Extensis www.extensis.com Windows 2000/XP; vanaf Mac OS 10.3	H&M Software www.studioline.net Windows 98/ME/2000/XP	AtlanticSX, Cerious SW www.thumbsplus.com Windows 98/ME/2000/XP
Engels, e.a. ✓ ✓ ² /✓	Engels, e.a. – ✓ (Server-variant) / onder voorw.	Engels, e.a. – ✓ ² / onder voorw.	Engels, e.a. – ✓ ² /✓
✓ ✓ (geen CS) / ✓ / – / ✓ ³ – (onder Mac OS) / ✓ / ✓ / – / ✓ ✓ / ✓ / ✓ / ✓ CRW, DCR, NEFS ✓ / ✓ (met kleurmanagement) EXIF, IPTC, XMP ✓ / ✓ (XML, TXT, Photos Album, iPhoto) ✓ / ✓	✓ ✓ / ✓ / ✓ / ✓ ³ – / – / – / – / – 4 – / ✓ / ✓ / – CRW, NEF ✓ (alleen TIFF) / ✓ EXIF, IPTC, XMP ✓ / ✓ (beiden als TXT) ✓ / ✓	✓ – / – / – / ✓ ³ – / – / – / – / – (niets) ✓ / – / ✓ / – CRW, DCS, NEF, MRW e.a. – / ✓ (zonder kleurmanagement) EXIF, IPTC ✓ / – – / ✓	✓ ✓ / ✓ / – / ✓ ³ – / ✓ / ✓ / – / – ✓ / ✓ / ✓ / – ⁴ CRW, DCS, NEF, MRW e.a. ✓ / ✓ (met kleurmanagement) EXIF, IPTC ✓ (TXT, eigen formaat) / – ✓ / ✓
3 / willekeurige – ✓ / ✓ (label, beoordelen) / verwijderen, roteren, histogram ✓ / – / ✓ XMP-label ✓ (tot 4) ✓ / kleurruimte, kleurprofiel	3 / willekeurige ✓ – / – / – ✓ (XMP) / – (niet op te slaan) / – – ✓ / kleurprofiel, bestandstype e.a.	1 / 1 – ✓ / ✓ (beoordelen) / roteren – ✓ / ✓ / ✓ – ✓ / ook combinaties	5 / 1 + config. info-panel – ✓ / ✓ / – / basis-beeldbewerking – / ✓ (in albums) / ✓ (markeren) ✓ (onhandig) ✓ / –
✓ ✓ / ✓ (geneste sets) / ✓ ✓ / ✓ (TXT) tekst / ✓ (hiërarchisch) ✓ ✓ (EXIF naar IPTC) ✓ / – / ✓ ✓ ✓	✓ ✓ / ✓ / ✓ ✓ / ✓ (TXT) tekst, numeriek, datum, URL / ✓ 7 – ✓ ✓ / ✓ / ✓ ✓ / ✓ (via bewaakte mappen) ✓	– ✓ / ✓ / ✓ (XML, TXT) ✓ / ✓ (XML, TXT) tekst / – ⁸ ✓ (lijsten van IPTC-trefwoorden) – ✓ / ✓ / ✓ – / – ¹⁰ –	– ✓ (woordlijsten) / – / – ✓ / ✓ tekst, numeriek, datum, decimaal / ✓ ✓ ✓ (EXIF-datum als bestandsdatum) ✓ / ✓ / – ✓ / ✓ ✓
✓ / ✓ / ✓ / ✓ ✓ / ✓ / ✓ / ✓ (via quicksearch) / ✓ ✓ / ✓ ✓ / – / ✓ ("begint met") ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / ✓ / – ✓ / ✓ / ✓ / – / ✓ ✓ / – ✓ / – / ✓ ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / ✓ / – ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ – / – ✓ / – / ✓ – / ✓	– / – / – / – / – – / – / ✓ / – / ✓ ✓ / ✓ ✓ / ✓ / – – / ✓
15 – / – / – / ✓ / ✓ (sjabloon aan te passen) ✓ (sjabloon aanpassen) / – / – ✓ / – / ✓ – / – / ✓ fout gezette en ontbrekende attributen	4 – / – / – / – (brontekst inv.) / ✓ ✓ / ✓ / – – / – / ✓ ✓ / – / – afsluit tags ontbreken, foute declaraties	14 ✓ / ✓ / – / ✓ / ✓ (in custom sjabloon) / ✓ ✓ / – / ✓ – / – / ✓ – / – / ✓ fout gezette en ontbrekende attributen	47 ✓ / – / – / ✓ / ✓ ✓ / – / – ✓ / ✓ / ✓ – / – / – DTD ontbreekt, fout gezette en ontbr. attributen
MOV / 10 / interval, resolutie ✓ / – / – ✓ / ✓ lay-out als inhoud- of fotoweergave, resolutie bepalen; ook PDF-export	MOV / 14 / interval, resolutie ✓ / – / – – / – –	– / 14 / achtergrondmuziek, -kleur ✓ / ✓ / – – / – –	EXE / 14 / tekst, interval, kleuren, bestandsnaam ✓ / ✓ / – – / – resolutie en font bepalen, kleuren, randen, tabel, tekst
✓ (eenvoudig) / ✓ (XMP-sjabloon) – (bij importeren) / ✓ (alleen EXIF-datum) ✓ 12 / ✓ – / ✓ (Mac: AppleScript, Win: JS, VBS)	✓ / ✓ – (bij importeren) / – ✓ / ✓ (bewerkte catalogiseren) – / ✓	✓ / ✓ – (alleen kopiëren) / ✓ ✓ / ✓ – (alleen kopiëren) / –	– / – – / – ✓ / ✓ ✓ / –
⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ € 169	⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ € 178; server/client: € 5129 / € 263	⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ € 60	⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ € 95
⁸ alleen als deelverzameling van de categorieën, problematisch vanwege IPTC-synchronisatie ✓ aanwezig	⁹ extra scripts, om EXIF- / IPTC-data uit te wisselen – niet aanwezig	¹⁰ originelen alleen kopiëren of verwijderen	¹¹ samen met formaatconverter en croppen in één venster ¹² slecht, schaaft portrait opnames fout

Conclusie

Een mediabank koop je niet omdat je dol bent op archiveerwerk. Als het toevoegen van trefwoorden te veel kostbare tijd in beslag neemt of de zoekfunctie ondoorzichtig is, mis je de balans tussen inspanning en resultaat. Hiërarchische categoriesystemen zoals Cumulus, iMatch en StudioLine hebben het voordeel dat ze het archiveren en zoeken handig in een en dezelfde functie combineren – veel gebruikers hebben dan niet eens een zoekvenster nodig. Ook het indelingssysteem van iView- en FotoStation maken het snel filteren makkelijker.

Alles bij elkaar biedt het intuitieve iView een zeer uitgekende workflow, je kunt het programma gewoon installeren en meteen aan de slag gaan. Als je serieus in een netwerk-omgeving wilt werken, heb je de keuze tussen Cumulus en Portfolio. Daarbij kan een doorslaggevend criterium zijn welk indelingssysteem beter bij je wensen aansluit. De database van Portfolio leunt met de actief gecontroleerde mappen dicht tegen de directorystructuur aan, terwijl Cumulus zich helemaal richt op een categoriestructuur die los staat van de directories, wat wellicht iets meer van je abstractievermogen vergt.

iMatch is een voordelig alternatief voor fotografen en kleinere fotobureaus. Maar je moet wel wat tijd investeren om de database te configureren en je weg te vinden in het verzamelmenu van tools en scripts. StudioLine biedt wat meer gemak, maar is helaas ook een flink stuk trager.

FotoStation heeft zich gespecialiseerd in de standaard fotobewerking. Als je foto's snel wilt inlezen, bewerken en in diverse formaten door wilt kunnen sturen, vind je in deze test geen programma dat de diverse taken van importeren, schalen en converteren sneller afhandelt, inclusief kleurmanagement. ThumbsPlus is eigenlijk meer geschikt als fotoviewer en ACDSee als fotodatabase voor privé-gebruik. **ct**

HOSTWAY®

Ik wil een eigen domeinnaam...

... want daarmee kan ik mijn leven lang hetzelfde emailadres gebruiken en ben ik altijd voor al mijn vrienden en anderen makkelijk bereikbaar.

Een domeinnaam heb je al v.a. € 5,- per jaar (excl. btw) dezelfde dag geregistreerd en kun je koppelen aan bestaande webruimte.

Registreer je domeinnaam via www.hostway.nl

Heb je nog vragen ?

Email naar info@hostway.nl of bel ons gratis.

Ook voor andere domeinnaam-extensies zoals .nl .be .eu .com .de .info .biz .net .org .mobi kun je bij ons voordelig terecht.

BEL GRATIS: 0800-17 700

DOMEINNAAM*	1 JAAR per jaar	2 JAAR per jaar	5 JAAR per jaar	10 JAAR per jaar
.NL	€ 5.00	€ 12.50	€ 11.00	€ 3.95
.BE	€ 15.00	€ 12.50	€ 11.00	€ 9.90
.DE	€ 15.00	€ 12.50	€ 11.00	€ 9.90
.COM	€ 15.00	€ 12.50	€ 11.00	€ 9.90
.NET	€ 15.00	€ 12.50	€ 11.00	€ 9.90
.ORG	€ 15.00	€ 12.50	€ 11.00	€ 9.90
.BIZ	€ 15.00	€ 12.50	€ 11.00	€ 9.90
.INFO	€ 15.00	€ 12.50	€ 11.00	€ 9.90
.EU	€ 25.00	€ 22.50	€ 20.00	€ 15.00

* Voor meer informatie: www.hostway.nl/prices
Prijzen zijn excl. BTW



**Bestel nu je
domeinnaam ...**

Voordat hij weg is !

Check je domeinnaam op
www.hostway.nl of www.hostway.be

.nl

.eu Hostway is erkend
registrar

.be Hostway is erkend
agent

soi | service over internet™

www.hostway.nl

www.hostway.be

Hostway BV • W. Sacréstraat 10 • 1117 BN Schiphol • T: 0800-17 700 • F: (+31) 020-3161455 • E: info@hostway.nl

domeinnaamregistratie • webhosting • e-commerce • dedicated servers

Registreer je domeinnaam voordat iemand anders hem kaapt !

Check je domeinnaam op www.hostway.nl of www.hostway.be

Je eigen website vandaag al online !

Met een hostingplan van Hostway zet je snel je website op het Internet. Meld je vandaag aan via www.hostway.nl dan krijg je direct je login-gegevens.

De voordelen van Hostway:

- Geen contractuele verplichtingen.
- Doorverwijzing naar webruimte elders mogelijk.
- Je website gehost in Hostway's eigen datacenter.
- Windows® en Linux hosting, dagelijkse back-up.
- Uitgebreide spam- en virusfilters voor je email.



HOSTWAY

STANDAARD FEATURES

SCHIJFRUIMTE

DATAVERKEER PER MAAND

POP3 EMAIL ADRESSEN

VIRUS- EN SPAM FILTERS

SITECONTROL ONLINE BEHEER

FRONTPAGE EXTENSIES

WEB MAIL

DATABASE

SUBDIRECTORIES

SCRIPTTAAL

EXTRA KENMERKEN

CGI-BIN LIBRARY

GRATIS TELEFOON SUPPORT

EMAIL SUPPORT

EMAIL ALIASSEN

DAGELIJKSE BACK-UP

PRIJS PER MAAND *

EENMALIGE SETUP *

EMAIL PLANNEN

EMAIL STARTER	nvt	nvt	5	Ja	Ja	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Ja	Ja	Nee	€ 29.95 p.jaar
EMAIL PLUS	nvt	nvt	10	Ja	Ja	nvt	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Nee	Ja	Ja	Nee	€ 59.95 p.jaar

HOSTING PLANNEN

LINUX STARTER	75 Mb	1Gb	10	Ja	Ja	Ja	Ja	0	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	€ 4.95	€ 10.00
LINUX SILVER	150Mb	3Gb	25	Ja	Ja	Ja	Ja	0	Ja	PHP	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	€ 8.95	€ 10.00
LINUX GOLD	300Mb	6Gb	50	Ja	Ja	Ja	Ja	1	Ja	PHP	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	€ 13.95	€ 10.00
LINUX GOLD PLUS	400Mb	9Gb	100	Ja	Ja	Ja	Ja	3	Ja	PHP	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	€ 19.95	€ 10.00
LINUX PLATINUM	600Mb	20Gb	300	Ja	Ja	Ja	Ja	5	Ja	PHP	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	€ 29.95	€ 10.00

Meest verkochte hostingplan:

WINDOWS STARTER	75 Mb	1Gb	10	Ja	Ja	Ja	Ja	0	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	€ 6.95	€ 10.00
WINDOWS SILVER	150Mb	3Gb	25	Ja	Ja	Ja	Ja	0	Ja	ASP/PHP	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	€ 12.95	€ 10.00
WINDOWS GOLD	300Mb	6Gb	50	Ja	Ja	Ja	Ja	1	Ja	ASP/PHP	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	€ 18.95	€ 10.00
WINDOWS GOLD PLUS	450Mb	9Gb	100	Ja	Ja	Ja	Ja	2	Ja	ASP/PHP	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	€ 24.95	€ 10.00
WINDOWS PLATINUM	600Mb	20Gb	300	Ja	Ja	Ja	Ja	2	Ja	ASP/PHP	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	€ 49.95	€ 10.00

Alg. leveringsvoorwaarden zijn van toepassing * excl. btw en wijzigingen voorbehouden.

Refrn: CIT09-200815

Domeinnaamregistratie en Webhosting

Bel gratis 0800-17 700 voor meer informatie

HOSTWAY
THE HOSTING COMPANY

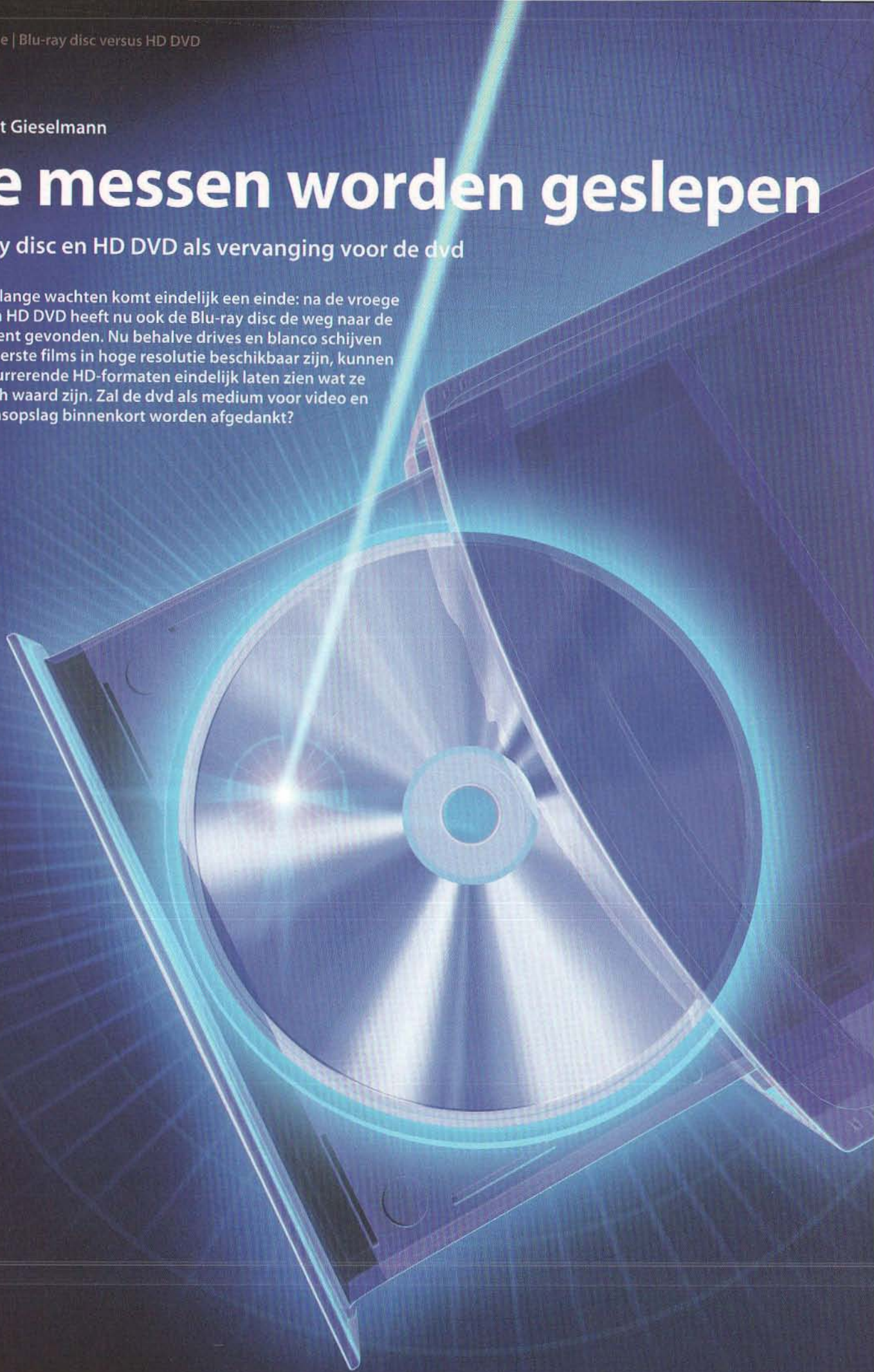
Australië • België • Canada • Duitsland • Frankrijk • Korea • Nederland • Verenigd Koninkrijk • Verenigde Staten

Hartmut Gieselmann

De messen worden geslepen

Blu-ray disc en HD DVD als vervanging voor de dvd

Aan het lange wachten komt eindelijk een einde: na de vroege start van HD DVD heeft nu ook de Blu-ray disc de weg naar de consument gevonden. Nu behalve drives en blanco schijven ook de eerste films in hoge resolutie beschikbaar zijn, kunnen de concurrerende HD-formaten eindelijk laten zien wat ze technisch waard zijn. Zal de dvd als medium voor video en gegevensopslag binnenkort worden afgedankt?



Als je recentelijk een chique nieuwe LCD-tv hebt gekocht, zul je verwonderd hebben gekeken naar de kwaliteit van een film in normale PAL-resolutie. Op de oude beeldbuis zag die er nog goed uit, op het nieuwe scherm is het beeld echter onscherp, heeft het een grove korrel of lijkt het alsof het scherm erg dof is. En dat terwijl het nieuwe scherm eigenlijk alles toch veel mooier en 'scherper dan de werkelijkheid' zou moeten weergeven.

De beeldkwaliteit van een video-dvd is daarvoor niet voldoende, die is gewoon niet 'HD ready'. Daardoor is de video-dvd de zwakste schakel. De filmindustrie heeft voor dit probleem niet één maar twee oplossingen: Blu-ray disc en HD DVD. Deze onderling incompatibele formaten wedijveren er dan ook om wie de opvolger van de dvd wordt. Ze bieden voldoende ruimte voor films in hoge resolutie en zijn ook geschikt als massaoslag voor computergegevens. Maar terwijl de HD DVD in de V.S. al enkele maanden op de markt is, belandde de Blu-ray disc pas eind juni in de schappen.

De aanloop naar de marktintroductie werd gekenmerkt door niet gehaalde beloften. De verkoopstart van de drives en media werd herhaaldelijk uitgesteld. De discussie rond de nieuwe formaten raakte verhit door de kopieerbeveiliging AAC (Advanced Access Content System) en de wens van Hollywood om de analoge signaaluitvoer binnenkort geheel af te schaffen om parallelle opnamen te voorkomen.

Maar de soep wordt uiteindelijk nooit zo heet gegeten als ze wordt opgediend. In de V.S. hebben veel consumenten een beamer of een plasmascherm met een analoge ingang, dus is bij de eerste spelers voor HD DVD en Blu-ray disc een beveiligde HDMI-aansluiting niet verplicht gesteld. In een pc-omgeving is dat wat lastiger: voordat een film überhaupt afgespeeld mag worden op een pc, moeten de hard- en softwareproducenten omvangrijke veiligheidsmaatregelen inbouwen. Op een eerste complete pc met Blu-ray-brander van Sony konden we testen hoe de voorwaarden van de filmindustrie concreet worden verwezenlijkt (zie p.127).

Maar voor welk formaat moet je nu kiezen? De Blu-ray disc biedt een grote opslagruimte van maximaal 50 GB – vijf keer zo veel als een dvd. Op de HD DVD passen weliswaar slechts 30 GB, maar deze is makkelijker te maken en is duidelijk goedkoper, zeker als de prijstrend van de eerste spelers zich doorzet.

Vertegenwoordigers van de Blu-ray disc Association, een lobbygroep rondom de formatontwikkelaars Sony, Panasonic, Philips, Pioneer en TDK, stellen dat de Blu-ray disc door de hogere capaciteit een 'higher definition' biedt en dus nog scherper dan scherp is.

We konden deze bewering nu voor het eerst grondig testen en hebben daarom de eerste HD DVD-films vergeleken met het Blu-ray-aanbod. Hiervoor importeerden wij de eerste standalone HD DVD-speler HD-A1 van Toshiba en de eerste standalone Blu-



Het gevecht om de opvolger van de dvd is begonnen: met films op hoge resolutie, spelers, pc's, branders en blanco schijven dingen Blu-ray disc en HD DVD om de gunst van de consument.

ray-speler BD-P1000 van Samsung uit de V.S. (zie p.124). Deze apparaten zullen op de IFA in Berlijn van 1 t/m 6 september worden gepresenteerd en moeten nog voor de Kerst in de winkels liggen. Bovendien moet de Playstation 3 van Sony, die mid-november moet verschijnen, een Blu-ray-speler hebben. Microsoft wil de HD DVD ondersteunen met een extra drive voor de Xbox 360.

Veilige opslag

HD DVD en Blu-ray disc zullen niet alleen als media voor films gebruikt worden, maar ook blanco dvd's als opslagmedium gaan vervangen. De eerste blanco schijven en branders kosten bij de marktintroductie echter nog een veelvoud van de harde schijven. Maar als je terugdenkt aan de introductie van de eerste cd- en dvd-branders, weet je dat het slechts een kwestie van tijd is voordat de plastic schijven in spindels in de graaibakken in de elektronicamarkt belanden.

HD DVD zal voorlopig alleen nog in de vorm van voorbespeelde film-schijfjes en spelers in de winkels liggen. De Blu-ray disc wordt van meet af aan vergezeld door branders en blanco schijven. Dit is ongekennd bij optische gegevensdragers. Bij de compact disc duurde het tien jaar voordat de cd-speler gevolgd werd door de eerste recorder, bij de dvd zaten er ook nog drie jaar tussen DVD-ROM en DVD-R. De opnamemedia die later verschenen, hadden als nadeel dat er technische compromissen nodig waren om compatibel te blijven met de DVD-media. Zo is DVD-RAM als gegevensopslag bijvoorbeeld beter geschikt dan DVD-R en DVD+R. Maar omdat DVD-RAM niet afgespeeld kan worden door een normale dvd-speler, leidt het formaat een niche-bestaan.

Bij de Blu-ray disc is alles uit één stuk. Het bestandsformaat van de opnamemedia heeft geen compromissen nodig en biedt hetzelfde technische comfort als een DVD-RAM.

Naarmate de opslagcapaciteit stijgt, groeit natuurlijk ook het risico om bij een fout meer gegevens kwijt te raken. De eerste blanco Blu-rays kunnen tot 22,6 GB aan gegevens opslaan, dat is ongeveer vijf keer zo veel als

een DVD-R. De eerste blanco cd's en dvd's hadden te kampen met gegevensverlies en enorme kwaliteits- en compatibiliteitsproblemen. Het is dus misschien geruststellend dat er tot nu toe slechts twee branders op de markt zijn en dat er maar vijf merken voor blanco schijven zijn. We konden de brandkwaliteit van de eerste branders en blanco schijven voor het eerst nauwkeurig meten en gaan in het artikel vanaf p.116 uitvoerig in op het brand- en weergaveproces en de belangrijkste kwaliteitsparameters.

Voor archivalissen zullen met een bovengemiddelde interesse naar deze nieuwe media kijken. Optische gegevensdragers bieden nog steeds onovertroffen voordelen: ze zijn duidelijk langer houdbaar dan magnetische tapes, die regelmatig gekopieerd moeten worden en slechts een seriële benadering van de gegevens toestaan. Bij harde schijven kun je er niet zeker van zijn dat de gegevens na het vastleggen niet per abuis of met opzet worden gewist. Door de onscheidbare koppeling van gegevensdrager en drive zijn de gegevens bij een crash bovendien onherroepelijk verloren. Maar ook optische media hebben niet het eeuwige leven. Ze zijn nog enigszins te beschermen tegen krassen en UV-straling, maar warmte en een hoge luchtvochtigheid verminderen de levensduur onvermijdelijk. Sommige CD-R's en DVD-R's reageren hier heel gevoelig op omdat de gegevens op organische kleurverf worden vastgelegd. Blu-ray discs gebruiken daarentegen anorganische metaalverbindingen. Of dit de houdbaarheid ook echt verbetert, hebben we in de klimaatkamer getest.

HD DVD en Blu-ray disc moeten dus op meerdere toepassingsgebieden hun mannetje staan om de dvd de loef af te steken. Als nieuwe gegevensdrager voor films op hoge resolutie moeten ze makkelijk te gebruiken en goedkoop te maken zijn. Voor gegevensdragers op pc-gebied zijn bovendien capaciteit, toegangstijd en vooral de gegevensveiligheid van belang. Wellicht dat er uiteindelijk niet één winnaar blijkt te zijn, maar dat de ene schijf de video-markt veroverd en de andere het favoriete opslagmedium voor pc-gegevens zal zijn.

ct

Blauwe branders

De eerste Blu-ray schijven en branders getest

De Blu-ray disc moet de dvd gaan opvolgen als goedkoop medium voor de massaopslag. De opslagruimte is vijf keer zo groot en Blu-ray heeft een betere foutcorrectie. Daardoor lijkt het een veelbelovend medium voor gegevensopslag en archivering. Tenminste, als er geen kwaliteitsproblemen komen zoals bij de introductie van de beschrijfbare dvd's. We hebben de eerste generatie nieuwe branders en schijven getest.

HD DVD biedt op dit moment alleen spelers en voorbespeelde film-discs, maar voor de Blu-ray disc (BD) komen de branders en blanco schijven bijna tegelijkertijd op de markt. De Blu-ray disc moet op de middellange termijn de dvd verdringen als goedkoop opslagmedium. Op de eerste schijven kunnen nominaal 25 miljard bytes worden opgeslagen, waarvan er in de praktijk 22,56 echte gigabytes over zullen blijven. Dat zijn er ongeveer vijf keer zo veel als op een enkellaags dvd-r. In de tweede helft van dit jaar zullen er al dubbellaags Blu-ray-schijven komen met een capaciteit van 50 GB. Anders dan bij de cd en de dvd, werden de ROM-media en de blanco schijven parallel ontwikkeld en op el-

kaar afgestemd. Er zullen dan ook geen compatibiliteitsproblemen tussen de verschillende disc-typen optreden: iedere BD-speler zal zowel voorbespeelde BD-ROM's, eenmalig beschrijfbare BD-R's en herschrijfbaar BD-RE's kunnen lezen (RE staat voor rerecordable, RW wordt niet meer gebruikt). Afspeelproblemen zoals bij de dvd's met de plus- en min-schijven en mediatypen die oudere spelers van de wijs brachten, hoeven we hier dan ook niet te verwachten.

Bij de cd's en dvd's kwamen de beschrijfbaar schijven pas jaren na de ROM-media op de markt, waarbij de gedachte aan kopieerbeveiliging in eerste instantie niet (cd's) of maar halfslachtig (dvd's) meespeelde. Bij Blu-ray disc en ook bij

HD DVD speelt kopieerbeveiliging nu echter een centrale rol. Dankzij het Advanced Access Content System (AACS) kunnen aanbieders niet alleen het kopiëren verhinderen, maar ook het gebruik en de verspreiding individueel sturen [1]. Daardoor kan een filmaanbieder in de toekomst de mogelijkheid krijgen om de gebruiker een 'Managed Copy' toe te staan en daar een bedrag voor te incasseren. De Blu-ray disc Association heeft zelfs zoveel vertrouwen in de werking van AACS dat ze geen kopieerbeveiliging voor branders en blanco schijven wil afstaan aan organisaties als Buma/Stemra. Voor iedere kopie kan het geld rechtstreeks bij de gebruiker worden geïncasseerd en daarom

zou er geen centrale verdeling over artiesten meer nodig zijn. Daarbij vergeet de Blu-ray disc Association dat je op een BD ook andere gegevens dan een beveiligde hoge-resolutie film kunt zetten, waarbij AACS volledig buiten spel blijft. Een Blu-ray schijf kan ook overweg met mp3's en DivX-video's; bij niet kopieerbeveiligde gegevens gedraagt hij zich als een cd- of dvd-schijf.

Om er zeker van te zijn dat voor iedere kopie van een HD-film de bijbehorende vergoeding ook daadwerkelijk betaald wordt, moeten de gegevens vast aan het medium gekoppeld worden. Iedere schijf heeft daarom een met het blote oog nauwelijks te herkennen streepjescode met een serienummer, die de producent met een laser aanbrengt in de Burst Cutting Area (BCA) aan de binnenste rand van de schijf. Daarmee kan het filmmateriaal via een online verbinding opnieuw versleuteld worden en daardoor onlosmakelijk aan de schijf worden gekoppeld. Om er voor te zorgen dat dit systeem in de toekomst ook werkt, is het natuurlijk des te belangrijker dat schijven met een goede kwaliteit gebrand worden en niet na een paar weken hun gegevens weer 'vergeten' of in een andere speler niet werken. Voor

iedere volgende kopie (voor zover toegestaan) moet er immers opnieuw een vergoeding worden betaald. Maar ook als je 22,56 GB aan digitale foto's aan één enkel plastic schijfje toevertrouwt, wil je er zeker van zijn dat de schijf je vakantie- en jeugdfoto's betrouwbaar opslaat.

Daarom hebben we de brandkwaliteit van de eerste Blu-ray branders en schijven getest. Daarbij is de keuze nog redelijk overzichtelijk: er zijn momenteel niet meer dan twee branders verkrijgbaar en er zijn maar vier producenten van schijven met een stevige introductieprijs. De Blu-ray-brander BDR-101A van Sony kost 869. De Panasonic SW-5582 is op dit moment hier nog niet los verkrijgbaar, maar wordt al wel hier en daar als OEM-brander in complete systemen aangeboden. De prijs van een eenmalig beschrijfbaar BD-R ligt rond de 20 euro, voor een BD-RE betaal je zo'n 5 euro meer. Deze schijven worden gemaakt door Fujifilm, Panasonic, Sony en TDK.

Maar ook al is de prijs per gigabyte opslagruimte op een Blu-ray disc op dit moment nog drie keer zo duur als op een harde schijf, de prijzen zullen net zoals in het verleden bij de cd's en dvd's gaan dalen zo gauw de massaproductie op

gang begint te komen. Uiteindelijk kunnen de productie- en verkoopkosten op het niveau van de huidige dvd's komen te liggen. Het gaat immers nog steeds om een plastic schijfje met een dikte van 1,2 mm en een diameter van 12 cm.

Voor de test maakten we gebruik van de nieuwe CATS B600 Pro van Audiodev, die in samenwerking met de firma Toptica werd ontwikkeld. Hiermee is een precieze analyse van de afzonderlijke opnameparameters mogelijk, om zo de betrouwbaarheid van de gegevens van de nieuwe media te kunnen beoordelen. We beschrijven tevens de principiële opbouw van het Blu-ray-formaat, maar we noemen hier alleen de belangrijkste punten die je moet weten om de redelijk complexe metingen te kunnen begrijpen. Meer details kun je vinden bij [2].

Laag voor laag

Terwijl de ontwikkelaars van de HD DVD zich bij de opbouw van de schijf op de oude dvd richtten om zo de productiemachines niet te veel te hoeven aanpassen, kozen ze Blu-ray voor een nieuwe aanpak. Om de schrijfdichtheid naar een vijf keer zo hoog niveau te tillen, werd niet alleen de golf- lengte van de laser verlaagd

van 650 naar 405 nm, maar werd ook de Numerical Aperture (NA) van de lens in de schrijf/leeskop verhoogd van 0,65 naar 0,85. Daarvoor moest wel de afstand tussen de lens en de opnamelaag aanzienlijk kleiner worden, waardoor de bescherm laag aan de kant van de laser nog slechts 100 µm dik is (bij dual-layer-schijven zelfs maar 75 µm). Als substraat gebruikt de Blu-ray disc een 1,1 mm dikke polycarbonaatschijf. Aangezien de laser niet meer door de dikke basislaag hoeft door te dringen zoals bij de cd, kunnen hier in de toekomst ook andere, ondoorzichtige en vooral goedkope materialen voor gebruikt worden.

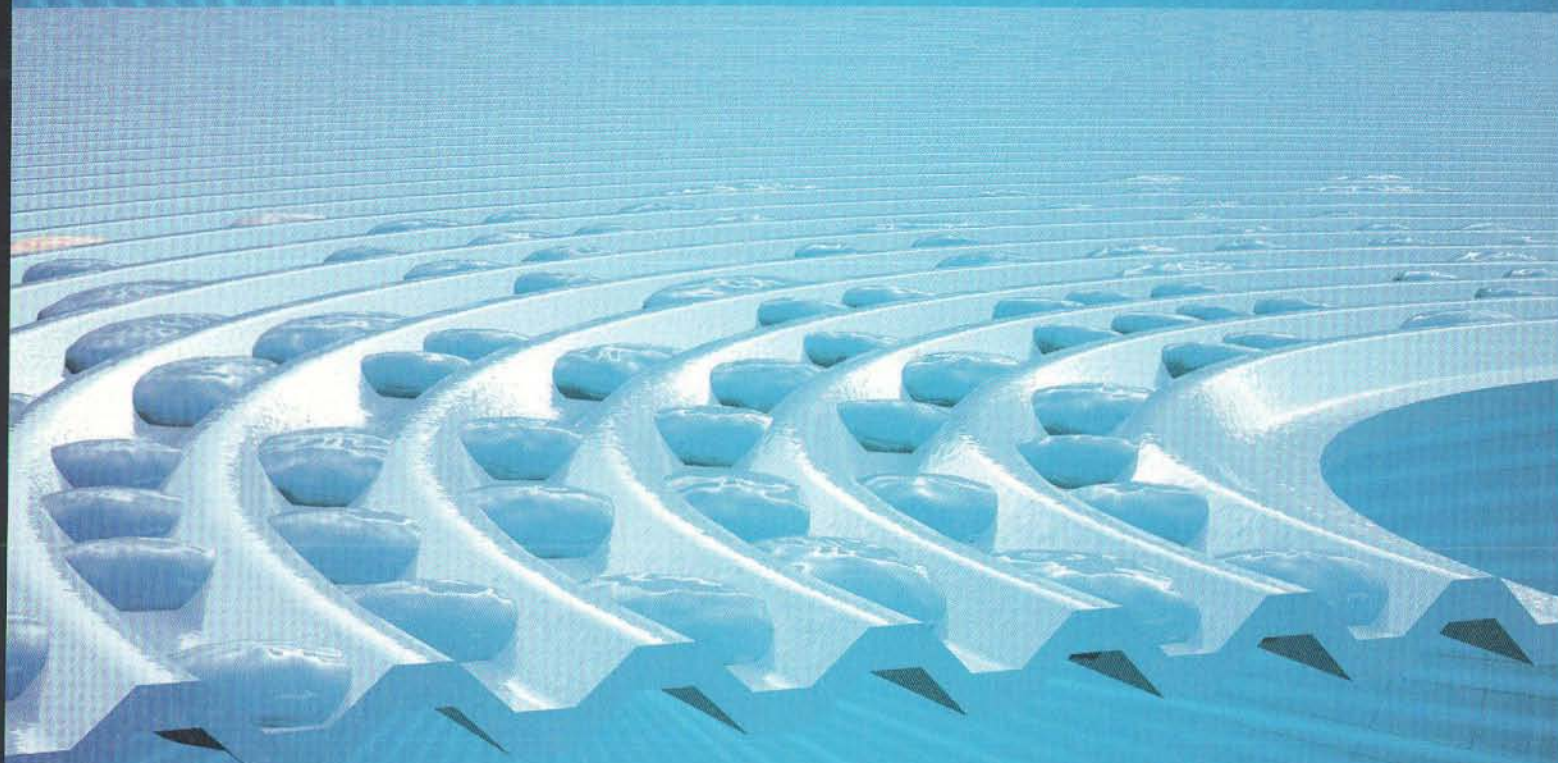
Bij de HD DVD ligt de gegevenslaag net als bij de dvd in het midden van de schijf en wordt deze bedekt door een 0,6 mm laag polycarbonaat. Een HD DVD kan daarom op bijna dezelfde manier gemaakt worden als een dvd. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de eerste films op een dual-layer HD DVD-ROM al in de handel zijn. Deze hebben een opslagcapaciteit van 30 GB, ongeveer het driedubbele van een dual-layer dvd.

De slechts 0,1 mm dunne dek laag van de Blu-ray disc levert voor de producenten de grootste problemen op. Die laag is te dun om te persen en

is eigenlijk te dik om het dekmateriaal er als vloeistof op aan te brengen met behulp van spincoating. De eerste media werden daarom voorzien van een speciale folie, maar die methode is erg duur.

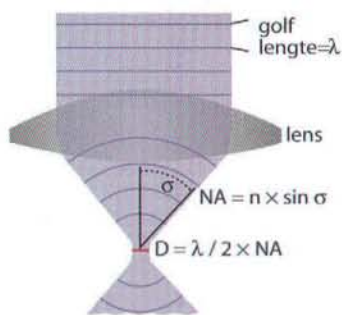
De producenten werken voor de Blu-ray-media die nu op de markt komen met verschillende spincoating-technieken, om binnen de kleine marge van $\pm 3 \mu\text{m}$ voor de laagdikte te blijven. De Zweedse machinebouwer M2 droogt het stroperige dekmateriaal bijvoorbeeld tijdens het centrifugeren met een UV-lamp. Singulus brengt de laag in twee fasen van ieder 50 µm aan, waarbij de foutmarges echter bij elkaar opgeteld worden. Met name bij het buitenste deel van de schijf luistert dat erg nauw, omdat daar bij het centrifugeren een verdikking op kan treden, waardoor de laser zich niet langer goed kan scherpstellen op de gegevenslaag en er leesfouten kunnen ontstaan.

De dunne dek laag leidt er bovendien toe dat krassen en vuil aan de gegevenskant van de schijf de laser sterker storen en een groter gegevensgebied bedekken. TDK heeft daarom een bijzonder ongevoelige Durabis-laag ontwikkeld, waar slechts met grote kracht krassen in gemaakt kunnen wor-



den en waar vingerafdrukken makkelijk van te verwijderen zijn. Andere producenten werken met een vergelijkbare beschermingslaag, die slechts een paar micrometer dik is en die de beschermende cartridges, zoals de eerste Japanse recorders nog gebruikten, overbodig maken.

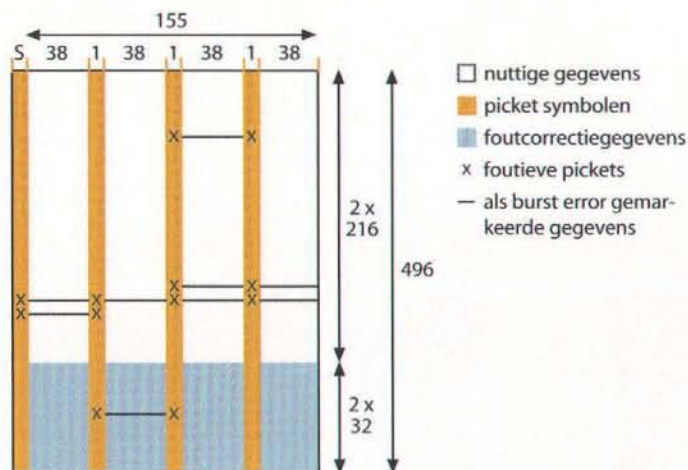
Er is nog een derde punt dat mechanische problemen voor de Blu-ray-disc oplevert. In tegenstelling tot de dvd is de schijf in dwarsdoorsnede nu asymmetrisch opgebouwd, waardoor deze eerder zou kunnen vervormen dan de polycarbonaatschijf als hij bijvoorbeeld vochtigheid uit de lucht opneemt. Een kromming van maximaal 0,64 graden is toegestaan, anders kan de servomechanica in de drive niet meer garanderen dat de laser werkelijk loodrecht op de



De focusseerbaarheid van een laser hangt af van de golflengte λ en de Numerical Aperture (NA).

schijf staat en goed gereflecteerd wordt. Op de Media-Tech 2006 in Frankfurt stelden experts dan ook voor om bij de Blu-ray-discs aan de label zijde een extra aluminium laagje als vochtbescherming aan te brengen, zodat de schijf ook na een langere periode in een vochtige ruimte niet verbuigt.

Vanwege de ingewikkelder productietechniek is de aanschaf van nieuwe productiemachines niet te vermijden. Er zijn daarom vooralsnog maar weinig Japanse merkfabrikanten die Blu-ray-discs produceren. De financiële mogelijkheden van kleinere producenten in Europa zijn door de geringe winstmarges op de cd's en dvd's zo klein, dat ze, voor zover ze dat al doen, slechts in



Bij een BR disc bevat een opnameblok 64 kB gebruiksgegevens plus 14,2 kB foutcorrectie- en andere code. De gegevens zijn voor een betere burst-error-herkenning in vier delen van 38 bytes opgedeeld. Als twee op elkaar volgende pickets foutief zijn, worden ook de tussenliggende gegevens als burst error gemarkeerd.

één van de twee nieuwe formaten investeren. Dat zal in de meeste gevallen HD DVD zijn, omdat de machinefabrikanten de benodigde extra apparatuur relatief goedkoop aanbieden. Mocht de vraag naar HD DVD's achterwege blijven, dan kunnen de machines in geval van nood ook dvd's persen, wat bij BD niet mogelijk is.

Materiaalmix

De ontwikkelaars van de Blu-ray disc hebben echter niet alleen het fysieke formaat van de schijf verbeterd, maar ook het logische gegevensformaat. Net als bij de cd en de dvd worden de gegevens bij de BD geschreven in een van binnen naar buiten lopende spiraal. Daarbij brengt de laser in de opnamelaag markeringen aan van verschillende lengte. Die opnamelaag bestaat bij een herschrijfbaar BD-RE uit een anorganische phase-change laag van germaniumantimoon (GeSb), die van een amorfe in een kristallijne toestand kan veranderen (en weer terug). In deze twee toestanden wordt laserlicht verschillend geabsorbeerd.

Ook de eerste eenmalig beschrijfbaar BD-R's slaan de gegevens in anorganische metaalverbindingen op. TDK gebruikt een combinatie van silicium en koper. Als de laser deze lagen verhit smelten ze samen en absorberen ze be-

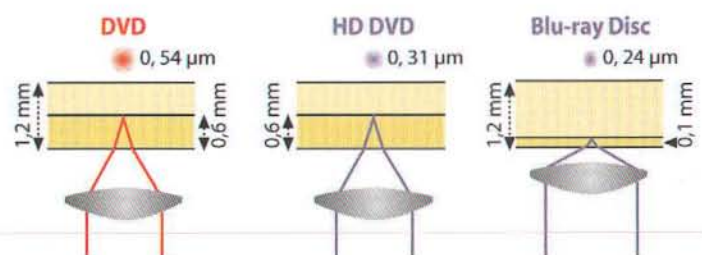
duidend meer licht, waardoor er minder gereflecteerd wordt. Bij Verbatim bestaat het materiaal uit een metaalnitrider, anderen passen tellurium- of bismutoxide toe. In een later stadium zullen ook organische kleurstoffen (dye) in aanmerking komen. Deze worden momenteel ontwikkeld door bijvoorbeeld Fujifilm en Mitsubishi. De fabrikanten willen daar productiekosten mee besparen. Organische kleurstoffen reageren in het algemeen echter gevoeliger op invloeden van buitenaf, zoals UV-straling, warmte en luchtvochtigheid, wat de houdbaarheid van de gegevens negatief beïnvloedt.

Fouten opsporen

Omdat de Blu-ray disc uiterst gevoelig reageert op krassen en vlekken aan de gegevenskant, moest ook de foutcor-

rectie ten opzichte van de dvd verbeterd worden. Als de gegevens gewoon achter elkaar geschreven zouden worden, zou een enkele kras veel bij elkaar behorende gegevens beschadigen, wat niet meer te corrigeren is. Dus probeerde men om de gegevens over een zo groot mogelijk gebied te verspreiden. Daarom worden bij een BD telkens twee blokken van 32 kB met elkaar verweven, zodat er altijd blokken van 64 kB worden geschreven. Een BD werkt logisch echter gewoon met sectoren van 2 kB. Bovendien worden de gegevensblokken in vier delen opgedeeld, waartussen een zogeheten picket symbol zit, waarmee de locatie van een burst error (een serie op elkaar volgende fouten) makkelijker te herkennen is. Na iedere 38 bytes staat er zo'n picket symbol. Je hebt te maken met een burst error als er minstens 40 op elkaar volgende bytes niet goed zijn. Door deze truc zijn er op de Blu-ray disc minder gegevens nodig voor de foutcorrectie. Als je de locatie van een fout weet, is één pariteitsbit ter controle voldoende, bij een onbekende fout zouden dat er volgens de ontwikkelaars twee zijn.

De specificatie legt twee grenswaarden voor het maximale aantal toegestane fouten vast. In een opnameblok van 64 kB mogen maximaal acht burst errors voorkomen (ook wel burst count, BC, genoemd). Daarbij zijn in ieder geval twee opeenvolgende picket symbols fout. Als je alle burst errors in een opnameblok optelt mogen dat in totaal maximaal 600 bytes zijn (burst length, BL), anders kan de foutcorrectie die niet meer oplossen en leidt het tot een niet corrigeerbare fout (UNC).



Een HD DVD is qua opbouw vergelijkbaar met een dvd. Bij een Blu-ray disc is de deklaag tot 0,1 mm verminderd.



Tot nu toe bieden slechts enkele Japanse merkproducenten BR-schijven aan. In de tweede helft van dit jaar zullen er al dual-layer media met een nominale capaciteit van 50 GB volgen.

Als een fout niet meer te verhelpen is, hoeven de gegevens nog niet per se verloren te zijn. Een BD-disc beschikt net als een harde schijf of een DVD-RAM over een defectenmanagement. Daartoe worden op iedere laag aan de binnen- en buitenkant vervangingssectoren in reserve gehouden. Als de brander bij het controleren van een schrijfpodracht constateert dat een 64k-blok defect is, dan kunnen deze gegevens naar een reservedeel worden gekopieerd en wordt het adres aangepast. Een Blu-ray disc kan net als een DVD-RAM de gegevens niet alleen sequentieel opnemen, maar kan een afzonderlijke sector ook direct toegankelijk maken en veranderen (Random Recording Mode).

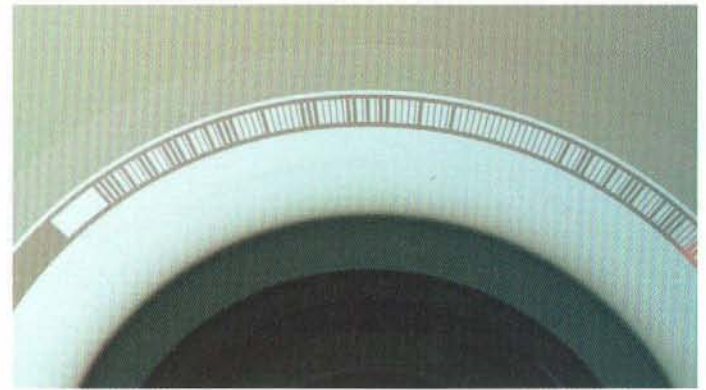
Om goed te kunnen adresseren zijn de randen van het opnamespoor gegolfd (wobble). Een wobble heeft een zaagtandvorm met een golflengte van 5,14 μm en een amplitude van ongeveer 10 nm. De adresinformatie (Address in Pre-Groove, ADIP) is met phase shift keying en cosinusmodulaties van de zaagtand in het wobble-sigitaal gecodeerd. De kleinste informatie-eenheid is daarbij 56 wobbles (ADIP Unit), 83 van die units vormen een ADIP word met een 24-bit adresinformatie. Ieder 64k-gegevensblok heeft drie van dergelijke ADIP Words.

Het bestandssysteem UDF 2.5 slaat extra metagegevens op om informatie snel te kunnen vinden, waardoor de schijf snel doorzocht kan worden.

Als een groter videobestand in meerdere delen gefragmenteerd op de schijf staat, buffert de drive de gegevens in een buffergeheugen, zodat er bij het springen van de ene sector naar de volgende geen hapering in het beeld ontstaat. Een BD-RE is daardoor net zo makkelijk als verwisselbare schijf in een systeem op te nemen als een DVD-RAM en is ideaal als back-upmedium, als de juiste drivers maar aanwezig zijn.

Niet alleen krassen en vlekken vormen een gevaar voor de gegevens, ook een slechte schijf of een verkeerd ingestelde brander kunnen schrijf- en leesfouten veroorzaken. Deze treden meestal echter niet gezamenlijk, maar apart en redelijk willekeurig op. Dergelijke fouten worden weergegeven door de Random Symbol Error Rate (RSER10K). Per 10.000 opnameblokken mogen er maximaal 2×10^{-4} fouten optreden, dus slechts twee foutieve bytes per blok van 64k.

Als je deze waarde vergelijkt



Iedere schijf heeft in de zogeheten Burst Cutting Area (BCA, vanwege de betere zichtbaarheid hier getoond op een BD-ROM) een eigen serienummer in de vorm van een streepjescode, die door de drive gelezen wordt.

met bijvoorbeeld de grenswaarde voor PI Sum 8 van de dvd van 220 foutieve bytes per 256 kB, zou je kunnen denken dat een BD veel foutgevoeliger is. De BD elimineert echter al van tevoren veel mogelijke fouten, omdat hij bitpatronen uitfiltreert die bij de gegevensmodulatie niet voor kunnen komen en met een 'maximum-likelihood'-methode dat bitpatroon uitkiest dat statistisch het meest waarschijnlijk is.

Morsecode

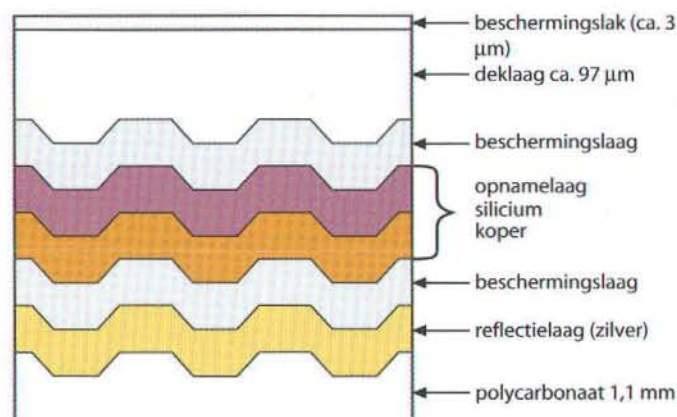
In principe kunnen de data niet één op één naar een optische gegevensdrager gekopieerd worden. De drive moet ze eerst nog moduleren om de minimale en maximale lengte van de gebrande markeringen te begrenzen. Anders zouden bij een ongunstige bitvolgorde ofwel een te korte markering kunnen ontstaan, waarvan de signaalamplitude te klein is, ofwel zeer lange markeringen, waardoor de drive onder

andere de synchronisatie en het reflectieniveau voor de belangrijke nuldoorgang van het signaal zou verliezen.

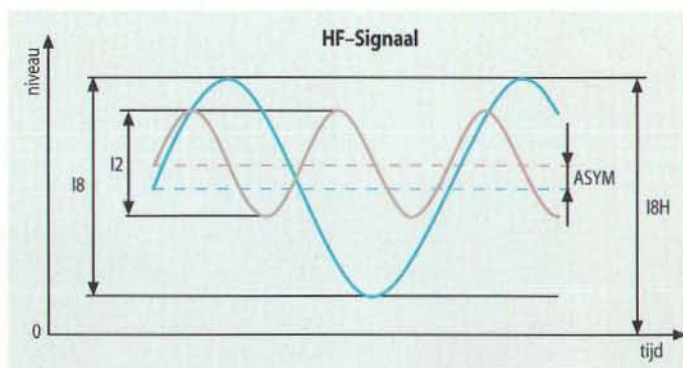
De drive deelt het gegevensspoor via een pulsgever in afzonderlijke tijdsintervallen (T) in. T komt bij een Blu-ray disc overeen met de tijd die een markering met een basislengte van 74,5 nm (Channel Bit Length) nodig heeft om met een basissnelheid van 4,92 m/s (overeenkomend met 1x) uitgelezen te worden, dat is dus 15,1 ns. Als er in deze tijd een overgang van licht naar donker of omgekeerd optreedt, betekent dat een '1', bij een gelijkblijvend reflectieniveau een '0'.

Bij een dvd werden 8 databits gecodeerd in 16 zogeheten channel bits. De markeringen waren dientengevolge tussen de 3 en 14 T lang. Bij de Blu-ray disc is de modulatie duidelijk efficiënter, voor 8 databits zijn slechts 12 channel bits met een markeringslengte tussen de 2T en 8T nodig. Iedere 8-bit datacombinatie komt daarbij overeen met precies één 12-bit patroon. Maar van de 4096 mogelijk patronen zijn er slechts 256 daadwerkelijk als 8-bit patroon gedefinieerd, dat is slechts een zestiende.

TDK gebruikt bij de BD-R twee anorganische lagen van silicium en koper, die door de laser bij het schrijven worden versmolten.



Bij het lezen van het gegevensspoor van een BR-disc ontstaat er een hoogfrequent signaal met korte 12- en lange 18-trillingen. Hoe zuiverder dit signaal is, des te minder fouten ontstaan er bij de digitalisering van dat signaal.



Als de drive een bitvolgorde leest die niet voor kan komen, neemt hij het patroon dat het meest overeenkomt met het ingelezen patroon.

Om de gegevens goed in te delen, moet de lengte van de gebrande markeringen als het even kan precies kloppen. Deze moet altijd een veelvoud van de Channel Bit Length zijn. De sterkte van de schrijflaser moet dan ook precies op de opnamelaag afgestemd zijn. Als deze te zwak is, worden de gebrande markeringen te kort; is deze te sterk, dan worden ze te lang. Om de laser precies te kunnen doseren schrijft de drive met korte pulsen. Omdat de schrijfdichtheid vijf maal groter is dan bij een dvd, moet de brander zelfs rekening houden met de warmte van de eerder gebrande markeringen, omdat het 'nagloeien' ervan invloed kan hebben op de volgende markering. De toleranties voor een drive worden steeds kleiner naarmate de brandsnelheid toeneemt. Bij 2X (overeenkomend met een doorvoersnelheid van 9 MB/s) is T nog slechts 7,6 ns lang, bij 4X is dat er nog slechts 3,8 ns. Omdat de stijg- en daaltijd

van de laser per drive verschilt en tussen de 1,5 en 2,5 ns kan liggen, moet de juiste schrijfstrategie net als bij cd- en dvd-branders apart bepaald worden voor iedere drive en iedere schijf, en in de firmware worden opgeslagen. Via een firmware-update kan de brander dan een nieuwe strategie leren voor een nieuw soort schijven.

Aan de hand van de jitter kun je vaststellen hoe goed de brander en de schijf op elkaar zijn afgestemd. Dit beïnvloedt de lengteafwijking van de gebrande markeringen ten opzichte van de Channel Bit Length. Volgens de specificatie zijn waarden tot 6,5 procent toegestaan. De kortste markeringen met een signaaltijd van 2T zijn daarbij het meest kritisch, omdat hun amplitude het kleinste is en daardoor het precieze tijdstip waarop de wisseling van licht naar donker plaats vindt moeilijk te bepalen is. Daarom wordt het signaal van de korte markeringen

voor de meting versterkt met een zogeheten Limit Equalizer, zodat alle signalen ongeveer dezelfde amplitude hebben waardoor de lengte precies bepaald kan worden.

De drive gebruikt voor het bepalen van de lengte van de markeringen de desbetreffende nuldoorgang van de signaalcurve. Daarom moet het gemiddelde niveau van de korte en lange markeringen zo constant mogelijk blijven. Dat wordt gemeten door de signaalsymmetrie (ASYM). Of een schijf daadwerkelijk van een gelijkmatige laag wordt voorzien, is te herkennen aan de variaties in de reflectie. In de tabel op pagina 122 zie je de reflectie-eigenschappen van een schijf als oppervlaktescan.

Metingen

In het kader op pagina 123 staan de afzonderlijke meetparameters die van belang zijn voor de beoordeling van de kwaliteit

van een Blu-ray disc. Deze vallen grofweg uiteen in de categorieën error rate, HF-signaal en tracking. Voor de tracking is in principe de productiekwaliteit van doorslaggevend belang. De signaalkwaliteit hangt ook af van de afstemming tussen de brander en de schijf. De error rate hangt af van de kwaliteit van het HF-signaal, afzonderlijke storingen, en oneffenheden op de schijf.

Voor de test gebruikten we zowel enkellaags BD-R's als BD-RE's van Panasonic (Matsushita), Sony en TDK. Daarnaast waren er monsters uit de pre-productie van Verbatim (Mitsubishi). De Fujifilm-media hebben hetzelfde mediatype als Matsushita en zijn identiek aan de schijven van Panasonic.

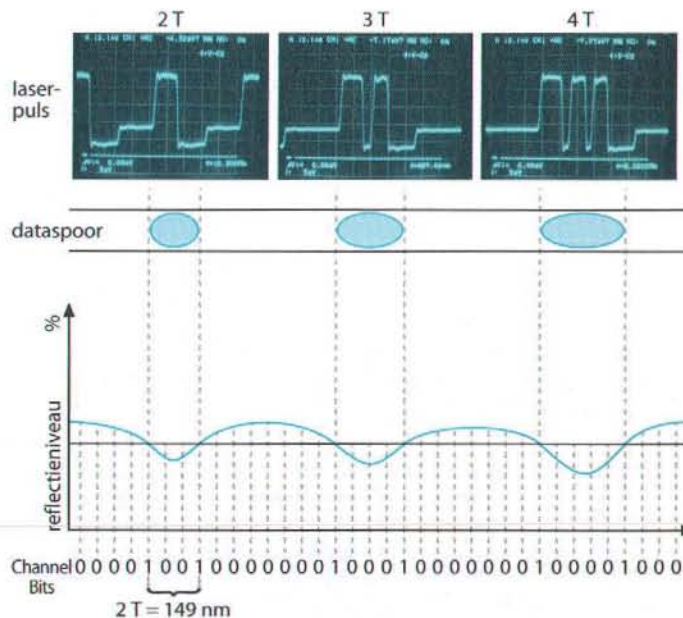
Alle schijven (met uitzondering van de monsters van Verbatim, waarvan we er van ieder slechts één hadden) werden zowel met de BDR-101A van Pioneer als met de SX-5582 van Panasonic gebrand. Beide branders bereiken een constante tweevoudige schrijfsnelheid, wat overeenkomt met een gegevenssnelheid van 9,0 MB/s (iets meer dan 7X bij een dvd en 60X bij een cd). Om een Blu-ray schijf vol te schrijven met 22,56 GB duurde ongeveer 45 minuten.

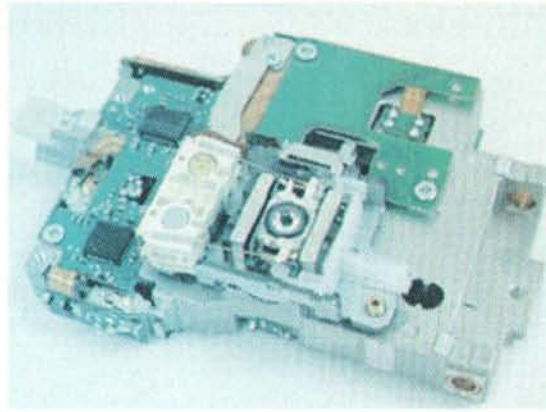
De media van de Pioneer-brander werden na de eerste complete meting gedurende 100 uur in een klimaatkast gelegd bij een temperatuur van 80 °C en een luchtvochtigheid van 85%. Hierdoor worden de verouderingsprocessen versneld. Media die in de klimaatkast stabiel blijven, beloven een langere houdbaarheid dan schijven waar de error rate duidelijk slechter wordt. Vervolgens werden de schijven ter controle in het binnenste, middelste en buitenste deel gemeten. Hetzelfde geldt voor de media die door de Panasonic-brander werden beschreven, die vanwege tijdgebrek echter niet over de hele schijf, maar alleen op de genoemde delen werden gemeten.

Resultaten

Om de kwaliteit van de afzonderlijke meetparameters te verduidelijken, hebben we deze in een kwaliteitsindex samengevat. Een waarde van 100 is optimaal. Zeer goede media

Om de juiste lengte van de gebrande markeringen zo goed mogelijk te benaderen, schrijft de laser met korte pulsen. Bij het lezen wordt aan de markeringsranden in de channel-bit-stroom telkens een '1' genoteerd. Bij de daaropvolgende modulatie worden uit drie channel bits telkens twee gegevensbits gemaakt.





De schrijf/leeskop van de Panasonic SW-5582 gebruikt twee lenzen, een voor het lezen en schrijven van Blu-ray discs en een voor cd's en dvd's. Pioneer ontwikkelde voor de BDR-101A daarentegen een kostenbesparende combinatielenz (rechts), die echter nog niet met cd's overweg kan. Dat moet de tweede generatie modellen wel kunnen.

halen 75, goede 50, voldoende 25 en afdoende 0. Bij een negatieve kwaliteitsindex zijn er ofwel niet corrigeerbare fouten opgetreden, of de meetwaarden waren zo slecht dat sommige drives problemen zouden kunnen hebben om de gegevens te lezen. Een Blu-ray disc kan de gegevens dankzij zijn defectenmanagement in veel gevallen echter wel herstellen, waardoor je als gebruiker (in eerste instantie) niets van de problemen merkt.

De herschrijfbare BD-RE's van Sony en TDK haalden met afstand de beste resultaten in de test. Met name de Pioneer-brander had problemen met de overige schijven, terwijl de Panasonic alle testschijven zonder grote fouten brandde.

Slechts enkele schijven bleven onder de belangrijke jittergrenswaarde van 6,5 procent. In het algemeen zagen de jitter-curven er echter heel gelijkmatig uit, wat iets zegt over de algemene mediakwaliteit. Ook de oppervlaktescans van de reflectie vertoonden bijna overal gelijkmatige groene vlakken. Alleen de BD-RE van Panasonic valt hier op door onregelmatigheden, wat zich uitte in sterk variërende HF-signalen.

Hoewel de branders de schijven met een continue snelheid beschreven, stijgt de foutengrafiek met name bij de schijven van Panasonic, maar ook bij de BD-R van TDK, aan de buitenkant sterk. Dat is een duidelijk teken dat oneffenheden en storingen op de schijf toenemen naarmate je dichter bij de buitenste rand komt.

In de klimaatkast gebeurde er met de meeste schijven niet veel. De schijven die van tevoren met de Pioneer-brander goed gebrand werden, lieten ook na hun verblijf in de kast de beste waarden zien. Het kromtrekken bleef bij alle media binnen de specificaties, al werden de Panasonic-media duidelijk boller dan de anderen. De klimaatgevoeligheid van de BD-RE van Verbatim is problematisch, de jitter verslechterde met 3,7 procent.

Branders

De Panasonic-brander liet bij de Blu-ray-schijven een beter resultaat zien dan de Pioneer BDR-101A. Omdat er in de lees/schrijfkop twee lenzen zijn ingebouwd, kan de brander van Panasonic ook dvd's en cd's schrijven en lezen. De brander van Pioneer

heeft slechts één lens, die niets kan beginnen met een cd. Voor veel gebruikers is het wellicht belangrijker dat de SW-5582 ook de tweelaags BD-schijven (50 GB) kan branden die binnenkort zullen verschijnen. De BDR-101A kan dat echter niet, die kan ze alleen lezen.

Beide modellen kun qua tempo nog niet tippen aan de snelheid van de huidige dvd-branders wat betreft de cd's en dvd's, maar ze slaan zich er dapper doorheen en vertonen in de test geen kinderziekten. Zelfs problematische schijven werden bijna helemaal ingelezen. De SW-5582 van Panasonic brandt dvd's met maximaal achttvoudige snelheid zelfs uitgesproken goed, de BDR-101A scoorde bij een dual-layer dvd echter wat minpunten.

Beide apparaten zijn prettig stil. Pioneer koelt zijn brander met een kleine ventilator aan de achterkant, Panasonic kan het zelfs zonder koeling af.

Conclusie

Als je de resultaten vergelijkt met die van de eerste tests van beschrijfbaar dvd's, dan kun je stellen dat de Blu-ray disc een glanzende start maakt. Ook al voldoen sommige media die

door de Pioneer zijn gebrand niet helemaal aan de specificatievoorschriften, dan zitten ze toch aardig in de buurt, zodat de fabrikanten de problemen makkelijk onder controle moeten kunnen krijgen. Met de SW-5582 van Panasonic lukt het al prima om alle schijven foutloos te branden.

Bij de media komen Sony en TDK als beste uit de bus, waarbij met name de herschrijfbaar BD-RE's goed scoren, die ook nog eens lang bewaard kunnen worden. De Koreaanse fabrikant LG is zo overtuigd van de brandkwaliteit dat zijn vanaf ongeveer eind juli op de markt verkrijgbare GBW-H10N de BD-R's zelfs met 4X beschrijft, een complete schijf is dan in ongeveer 22 minuten klaar.

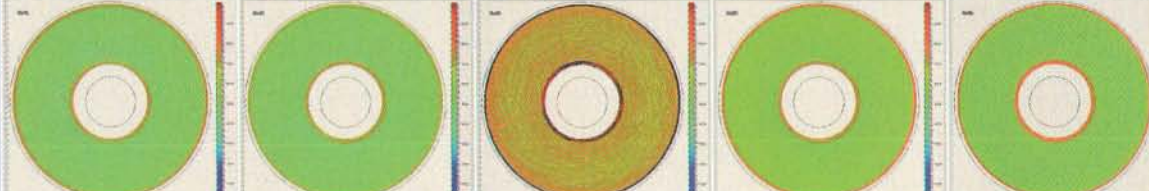

In het kamp van de concurrent HD DVD is het duidelijk dat het nog wel even duurt, voordat er branders en schijven zullen verschijnen. NEC doet nog geen mededelingen wanneer er een pc-drive zal verschijnen, laat staan een brander. Het schijnt dat er op de IFA begin september in Berlijn meer nieuws komt.

Het enige levenstekent komt op dit moment van Toshiba met



De Pioneer BDR-101a (links) heeft in de losse verkoop alleen wat rudimentaire brandsoftware. De SW-5582 van Panasonic is nog niet los verkrijgbaar, maar alleen als ingebouwd onderdeel van een complete pc.

Blu-ray schijven – brandkwaliteit

Naam	BD-RE25	BD-RE25	BD-RE25	BD-RE25 (monster)	BD-R25
Producent	Sony	TDK	Panasonic / Fuji	Verbatim	Sony
Mediatype	SONY (001)	TDKBLDWBA (000)	MEI (001)	VERBATIMO (000)	SONY (001)
Capaciteit	23098 MB	23098 MB	23098 MB	23098 MB	23098 MB
Snelheid / tijd	2x CLV / 44:19 min	2x CLV / 44:20 min	2x CLV / 44:54 min	2x CLV / 44:18 min	2x CLV / 45:07 min
Brandresultaten Pioneer BDR-101A (1.01)					
Error rate (RSER10K)					
x-as: straal van de schijf					
y-as: RSER10K					
rood: grenswaarde van 2E-4					
Toevallige fouten (RSER10K)*1E-4 max	0	1	3	8	8
Aantal burst errors (BC) max	3	4	3	4	5
Lengte burst errors (BL) max	569 bytes	598 bytes	575 bytes	1165 bytes	841 bytes
Oncorrigeerbare fouten (UNC)	0 bytes	0 bytes	304 bytes	304 bytes	0 bytes
Jitter LEq max / gemiddeld	6,2% / 6,0%	6,9% / 6,3%	8,3% / 7,1%	8,3% / 7,7%	7,7% / 7,4%
Asymmetrie (ASYM)	6% tot 8%	1% tot 5%	5% tot 9%	-7% tot -2%	-4% tot -1%
Oppervlaktereflexie – een gelijkmatig groen vlak is ideaal					
Push-pull-sigitaal (NPPa) min	0,26	0,22	0,23	0,24	0,27
Wobble-sigitaal (NWS)	0,15 tot 0,51	0,15 tot 0,44	0,08 tot 0,75	0,11 tot 0,50	0,18 tot 0,43
Brandresultaten Panasonic SW-8852 (B100)					
Jitter LEq max / gemiddeld	6,4% / 5,9%	7,6% / 6,4%	7,5% / 6,5%	g.o.	7,4% / 6,8%
Toevallige fouten (RSER10K)*1E-4 max	0	1	1	g.o.	1
Lengte burst errors (BL) max	376 bytes	561 bytes	578 bytes	g.o.	584 bytes
Oncorrigeerbare fouten (UNC)	0 bytes	0 bytes	0 bytes	g.o.	0 bytes
Asymmetrie (ASYM)	0% tot 4%	0% tot 7%	-1% tot 2%	g.o.	5% tot 9%
Brandresultaten Pioneer BDR-101A (1.01) na klimaatkast (100u, 80 °C, 85% RL)					
Jitter LEq max / gemiddeld	6,2% / 5,9%	7,1% / 6,4%	9,0% / 7,6%	12,0% / 10,9%	6,6% / 6,4%
Toevallige fouten (RSER10K)*1E-4 max	0	1	39	283	3
Lengte burst errors (BL) max	1744 bytes	561 bytes	2761 bytes	2250 bytes	659 bytes
Oncorrigeerbare fouten (UNC)	0 bytes	0 bytes	304 bytes	304 bytes	0 bytes
Verbuiging (Radial Tilt) max	0,27°	-0,46°	0,59°	0,21°	-0,25°
Verbuiging (Radial Tilt)					
x-as: straal van de schijf					
y-as: verbuiging in graden					
wit: toegestaan bereik tussen -0,64° en +0,64°					
Beoordeling					
Pioneer: kwaliteitsindex / beoordeling	87 / ⊕⊕	70 / ⊕	-61 / ⊖⊖	-94 / geen beoordeling	21 / ⊖
Panasonic: kwaliteitsindex / beoordeling	85 / ⊕⊕	61 / ⊕	67 / ⊕	g.o.	67 / ⊕
Klimaatkast: kwaliteitsindex / beoordeling	73 / ⊕	72 / ⊕	-103 / ⊖⊖	-266 / geen beoordeling	78 / ⊕⊕
Prijs	€ 25	€ 26	€ 28	g.o.	23

de voor Japan aangekondigde HD-DVD-recorder RD-A1, die medio juli voor omgerekend 2.736 euro had moeten verschijnen. Het apparaat neemt HD-uitzendingen op een terabyte-schijf op en slaat deze op een enkel- of dubbellaags HD-DVD-schijf van 15 tot 50 GB op. Puur technisch gezien levert

een HD DVD bij het lezen echter een duidelijk slechter HF-sigitaal dan een Blu-ray disc. Door de grotere afstand tussen de lens en de opnamelaag gaat het bruikbare signaal bij het lezen ten onder in de algemene ruis. Daardoor wordt voor het gegevensdeel niet eens meer een grenswaarde voor de

jitter aangegeven, maar alleen een signaalruisafstand. De juiste bitvolgorde wordt door een Viterbi-decoder ook volgens een maximum-likelihood principe bepaald. De huidige spelers hebben het echter soms al moeilijk met voorbespeelde dvd-rom's en vallen op door de lange toegangstijden. We

zijn benieuwd hoe dit er later uit gaat zien met branders en blanco schijven.

Het is te hopen dat de fabrikanten de fouten die gemaakt zijn bij de dvd-branders niet herhalen en de brandkwaliteit dus niet opofferen voor de race naar de grootste brandsnelheid. Het is evenzeer af te

BD-R2S	BD-R2S	BD-R2S (monster)
TDK	Panasonic / Fuji	Verbatim
TDKBLDRBA (000)	MEI (001)	VERBATIMa (000)
23098 MB	23098 MB	23098 MB
2x CLV / 45:07 min	2x CLV / 45:07 min	2x CLV / 45:07 min

11	12	3
4	3	9
1368 bytes	535 bytes	2928 bytes
0 bytes	304 bytes	304 bytes
7,9% / 7,5%	8,2% / 7,4%	7,0% / 6,1%
-2% tot 4%	5% tot 8%	-2% tot 0%

0,31	0,32	0,29
0,19 tot 0,48	0,07 tot 0,41	0,09 tot 0,52

6,2% / 5,9%	8,0% / 7,3%	g.o.
1	4	g.o.
571 bytes	522 bytes	g.o.
0 bytes	0 bytes	g.o.
5% tot 10%	-8% tot -5%	g.o.

7,1% / 6,7%	9,0% / 7,7%	6,3% / 5,8%
4	257	26
893 bytes	1674 bytes	1064 bytes
0 bytes	304 bytes	304 bytes
0,33°	0,51°	0,35°

-71 / ∞	-103 / ∞	-69 / geen beoordeling
84 / ∞	58 / ∞	g.o.
64 / ∞	-199 / ∞	-34 / geen beoordeling
€ 20	€ 24	g.o.

wachten in hoeverre andere mediaproducten de Japanse Blu-ray voorsprong bij kunnen houden en schijven met vergelijkbare kwaliteit op de markt kunnen brengen of dat met de komende prijsdalingen ook de kwaliteit vermindert.

Literatuur

- [1] Harmut Gieslmann, Jürgen Kuri, Fijne mazen, Met HDTV naar een gesloten kopieerbeveiligingsketen, c't 2006/05, p.56
- [2] Blu-ray Disc Recordable Format Part 1, Physical Specifications Feb. 2006: www.blu-raydisc.com

Meetparameters Blu-ray disc

Parameter	Verklaring	Grenswaarde
RSER10K	Random Symbol Error Rate, aantal toevallige fouten (zonder burst errors) in 10.000 64k-blokken	tot 2E-4
BC	Burst Count, aantal burst errors met een lengte van minstens 40 bytes in een 64k-blok	tot 8
BL	Burst Length, totale lengte van de burst errors (>=40 bytes) in een 64k-blok	tot 600 bytes
UNC	Aantal foutieve Code Words in een 64k-blok, dat niet gecorrigeerd kon worden door de Long Distance Code (LDC)	geen toegestaan
Jitter Leq	Lengteafwijkingen van de gebrande markeringen na de signaalversterking door de Limit Equaliser	tot 6,5%
ASYM	Signaalsymmetrie	-10% tot +15%
NPPa	Sterkte van het push-pull-sigitaal dat nodig is voor het aansturen van het spoor	0,21 tot 0,45
NWS	Sterkte van het wobble-sigitaal in vergelijking met het push-pull tracking sigitaal	0,20 tot 0,55
Radial Tilt	Verbuiging van de schijf in dwarsrichting	tot 0,64°

De metingen werden gedaan met de CATS B600 BDR Pro van Audiodev met Optica-BD-drive

Blu-ray branders

Model	BDR-101A	SW-5582
Producent	Pioneer	Panasonic (Matsushita)
Firmware	1.01	B100
Controllerchip	Pioneer PD5921A, Renesas R8J32007FPV	Panasonic MN103S98HBA
Website	www.pioneer.nl	www.panasonic.nl
Aansluitingen	IDE / UDMA4	IDE / UDMA4
Inbouwdiepte	200 mm	195 mm
Schrijfsnelheid BD-R SL / -R DL / -RE SL / -RE DL	2x / - / 2x / -	2x / 2x / 2x / 2x
Schrijfsnelheid DVD+R / -R / +RW / -RW / -RAM	8x / 8x / 4x / 4x / -	8x / 8x / 8x / 6x / 5x
Schrijfsnelheid DVD+R DL / -R DL / CD-R / RW	2,4x / 2x / - / -	4x / 4x / 24x / 16x
Leessnelheid BD / HD DVD	2x / -	2x / -
Leessnelheid CD / DVD-5 / DVD-RAM	- / 8x / -	32x / 8x / 5x
Software	Roxio DigitalMedia V7	- (OEM)
Snelheid – schrijven		
BD-R / BD-RE	45:07 / 44:18 min	45:11 / 44:27 min
DVD+R / DVD-R / CD-R	10:27 / 10:28 / - min	8:58 / 8:59 / 4:43 min
DVD+R DL / DVD-RAM	44:30 / - min	27:10 / 11:13 min
Snelheid – lezen		
Transferrate Blu-ray / HD DVD	9,0 / - MB/s	9,0 / - MB/s
Transferrate DVD-9 / DVD-R	7,1 / 7,8 MB/s	7,8 / 7,7 MB/s
Transferrate DVD+RW / +RAM / CD-ROM	5,9 / - / - MB/s	7,7 / 6,3 / 3,5 MB/s
Toegangstijd Blu-ray / HD DVD	235 / - ms	173 / - ms
Toegangstijd DVD-9 / DVD-R	252 / 175 ms	172 / 154 ms
Toegangstijd DVD+RW / +RAM / CD-ROM	182 / - / - ms	161 / 1666 / 148 ms
Audio-CD		
Transferrate lezen	-	2,6 MB/s
Cache / Accurate Stream / C2-Info	- / - / -	- / ✓ / ✓
1,2 mm kras: tijd / kwaliteit / fouten	-	1:44 min / 100% / 0 fouten
Luistertest: maximale krasbreedte	-	tot 1,4 mm
Kopieerbeveiliging Audio-CD's		
CDS100 / CDS200A / CDS200B / CDS300	- / - / - / -	- / ✓ / ✓ / ✓
Copy-X / DocData1 / DocData2	- / - / -	✓ / - / -
Key2AudioA / Key2AudioB	- / -	✓ / -
Foutcorrectie		
CD-ROM met vlekken en krassen	-	97,1%
DVD-ROM 'Horror Disc' met hoge jitter	100%	100%
DVD-R met hoge jitter	99,9%	100%
Geluidsniveau		
Blu-ray disc (volle snelheid)	2,3 sone	2,1 sone
Video-DVD (weergave)	1,8 sone	0,9 sone
Beoordeling		
Brandkwaliteit BD-R / BD-RE	⊖ / ⊕	⊕ / ⊕
Brandkwaliteit DVD-R / DL	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Lezen CD / DVD	- / ⊕	⊕ / ⊕
Geluidsniveau BD / DVD	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Prijs	€ 869	ca \$ 950 (OEM)

⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ matig ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht ✓ aanwezig - niet aanwezig **c't**

Nico Juran

Blue Movie

Blu-ray disc neemt het op tegen de HD DVD

Enkele maanden geleden verscheen in de V.S. de eerste standalone-speler voor HD DVD, de mogelijke opvolger van de video-dvd. Nu is daar ook de eerste speler voor de concurrerende Blu-ray disc verkrijgbaar – voor de dubbele prijs.



De eerste standalone-speler voor het HD-formaat Blu-ray disc (BD) onderscheidt zich aan de buitenkant al behoorlijk van de recentelijk gepresenteerde HD DVD-speler van Toshiba, de HD-A1. Terwijl de laatste er uit ziet als een verkapte Media Center PC maakt de beduidend plattere Samsung BD-P1000 met zijn hoogglansafwerking de indruk van een dvd-speler uit het hogere prijssegment. Met een prijskaartje van rond de 1000 dollar kost de Blu-ray-speler dan ook tweemaal zo veel als de HD-A1. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat Toshiba volgens het Amerikaanse marktonderzoeksbureau iSuppli per exemplaar \$ 674 aan materiaalkosten voor haar HD DVD speler kwijt is, terwijl het apparaat voor \$ 500 in de winkels ligt.

Beide spelers bieden een volledig assortiment aan audio- en videoaansluitingen (zie tabel): de digitale High Definition Multimedia Interface (HDMI) met kopieerbeveiliging, een analoge component-videouitgang (YUV) en een analoge 5.1-audiouitgang in de vorm van zes cinch-aansluitingen. Ten opzichte van de HD-A1 mist de BD-P1000 nog een ethernet-aansluiting; een firmware-update zul je via een schijfje moeten doen. Ook USB-aansluitingen om een controller aan te sluiten (bijvoorbeeld voor games die op de schijf staan) vind je alleen op de HD-A1. Daar staat tegenover dat de Samsung-speler een 10-in-2-reader voor geheugenkaartjes heeft, waarmee je digitale foto's direct op de tv kunt bekijken. Beide apparaten hebben een ventilator aan de achterkant van de behuizing;

die van de Samsung is temperatuurgeregeld.

Wij hebben de doorvoer van het digitale videosignaal van de Samsung-speler getest met de A/V-receiver SR 9600 van Marantz. Die gaf het videobeeld zonder problemen weer op displays met een HDMI- respectievelijk DVI/HDCP-ingang. Noch Blu-ray noch HD DVD gebruiken tot nu toe de mogelijkheid om de weergave van de HD-beelden over de analoge YUV-componentuitgang door middel van de AACs kopieerbeveiliging wat qua resolutie te beperken of helemaal te verhinderen.

Desondanks moet je vergeleken met de HDMI-verbinding bij gebruik van de YUV-componentuitgang op de BD-P1000 met een duidelijk minder goed beeld genoegen nemen. De speler geeft de beelden vanaf de Blu-ray disc

alleen via de kopieerbeveiligde digitale interface ook in volledige beelden met 1920 x 1080 beeldpunten (1080p) weer – dit is ook de resolutie waarin films op Blu-ray discs zijn opgeslagen. Bij de analoge componentuitgang kun je alleen kiezen tussen halve beelden (1080i) en volledige beelden (720p met 1280 x 720 pixels). Net als bij high-end dvd-spelers kunnen beelden van een video-dvd die naar HD-resolutie worden omgerekend alleen via de HDMI-verbinding worden doorgegeven, maar dan ook wel tot 1080p.

Videobeelden met een hoge resolutie kan de Samsung-speler echter niet omlaag rekenen naar een standaardresolutie. Bij de weergave van Blu-ray maakt hij dus noch op de composiet- noch op de S-video-uitgang een signaal beschikbaar; op de componentuitgang geeft hij geen NTSC, oftewel NTSC progressive (480i/p) uit. Op dit moment zal dat de meeste HD-fans nog niet storen, maar over een paar jaar kan deze beperking verrekende gevolgen hebben: als Hollywood ooit mocht besluiten dat de HD-weergave via de componentuitgang alleen nog met een omlaag gerekende resolutie mag worden weergegeven, kan de Samsung-speler niet aan deze eis voldoen. En als hij op toekomstige Blu-ray discs een 'Image Constraint Token' (ICT) vindt, moet hij de componentuitgang compleet uitschakelen – en dus niet pas bij aanwezigheid van een 'Digital Only Token' (DOT). Een overzicht van welke resoluties de op dit moment beschikbare HD-spelers op welke uitgang ondersteunen, vind je op p.126.

Fistfull of Discs

Met de Samsung-speler hebben wij '50 First Dates', 'The Fifth Element', 'Hitch', 'Underworld: Evolution' en 'House of Flying Daggers' bekeken; dat zijn vijf van de slechts zeven titels die Sony Pictures op Blue-ray heeft uitgebracht. Voor de Blu-ray première in Amerika bracht de kleine studio Lions Gate nog vier titels uit, die we echter niet op tijd voor dit artikel op de redactie binnenkregen. Als je de aankondigingen bekijkt, ondersteunen meer studio's in Hollywood Blu-ray dan HD DVD, maar tot nu toe heeft alleen Fox aangekondigd titels in het vierde kwartaal van dit jaar uit te brengen.



De eerste Blu-ray-speler, de Samsung BD-P1000, verscheen na meerdere keren uitgesteld te zijn op 27 juni voor 1000 dollar op de Amerikaanse markt.



In tegenstelling tot HD DVD's zit op de verpakkingen van Blu-ray discs een etiket dat ze alleen in geschikte spelers afgespeeld kunnen worden.

Dat Sony Pictures voorop loopt is geen verrassing, Sony is immers ook een van de belangrijkste ontwikkelaars van Blu-ray. De consumentenelektronica-afdeling van het bedrijf wil echter pas in oktober de eerste Blu-ray speler op de Amerikaanse markt brengen, waarop dan in november de wereldwijde start van de gameconsole PlayStation 3 met ingebouwde BD-drive volgt. Apparaten van Panasonic en Pioneer zullen vanaf september in de V.S. verkrijgbaar zijn.

Als je nieuwsgierig en Europeaan bent kun je in een aantal Europese landen nu al voor circa 2500 euro een Vaio-pc van Sony kopen met ingebouwde Blu-ray-brander en BD-video software-speler. Meer over deze Vaio kun je lezen in het kader op pagina 127. De voor rond de 850 euro ook verkrijgbare Blu-ray-brander BDR-101A van Pioneer wordt tot nu toe zonder Blu-ray-video afspelssoftware verkocht.

Over afspelen gesproken: in tegenstelling tot de eerste titels voor HD DVD zijn de eerste Blu-ray discs al wel van een regiocode voorzien ('A' voor Noord-Amerika). De Samsung-speler kijkt daar ook naar. De BD-P1000 speelt dus geen Europese schijven af, terwijl de HD-A1 dat wel zou moeten doen. Regiocode of geen regiocode: geen van de twee HD-spelers kan PAL-dvd's afspelen. Als je een van deze apparaten wilt importeren, moet je er bovendien rekening mee houden dat ze een spanning van 110 volt gebruiken.

Op het eerste gezicht zie je geen verschil tussen BD-ROM's en de oudere videoschijven. Bij nadere beschouwing valt echter

op hoe transparant de reflecterende laag is: als je ze tegen het licht houdt kun je er de opdruk in spiegelbeeld doorheen zien.

De eerste films op HD DVD verschenen op schijfjes met twee lagen en een capaciteit van 30 GB. De eerste Blu-ray films hebben maar één laag, maar die kan wel 22,6 GB aan gegevens bevatten. Alle Blu-ray testschijven zijn voor 100 procent gevuld, en toch bevat 'The Fifth Element' maar een klein deel van de extra's die op de recentelijk verschenen 'Ultimate Edition' dvd staan. Op de HD-schijven die nu beschikbaar zijn hebben alleen de hoofdfilm en de trailers een hoge resolutie; eventueel aanwezig bonusmateriaal heeft altijd een standaard-resolutie. Op de CES kondigde de president van Sony Pictures, Ben Feingold, aan dat de films 'Bridge on the River Kwai' en 'Black Hawk Down' op dubbellaags Blu-ray discs met een capaciteit van 50 GB zullen verschijnen.

Dat de schijven zo vol zijn komt vermoedelijk omdat Sony Pictures de video's niet met een moderne codec als H.264/AVC

of de bij de eerste HD DVD's gebruikte VC-1 van Microsoft codeert, maar met de bejaarde MPEG-2-standaard. Volgens Ben Feingold levert alleen deze codec de gewenste beeldkwaliteit. Met schijven van 50 GB zullen volgens eigen opgaven van de studio datarates tot 40 Mbit/s bereikt worden, de verkrijgbare Blu-ray-schijven hebben volgens onze metingen 30 Mbit/s.

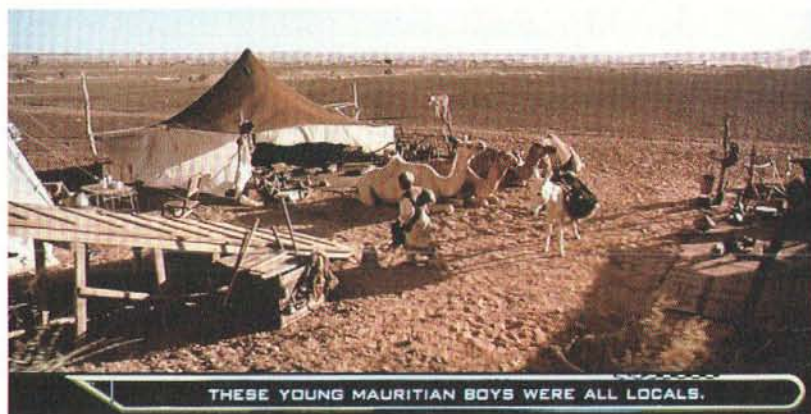
The Big Blue

Als je nu een gedetailleerd, kleurrijk beeld verwacht, zal het Aziatische epos 'House of Flying Daggers' je erg tegenvallen: de beelden die daarbij op het scherm verschijnen zijn bleek en dermate vaag dat bijvoorbeeld in de 'Echo Game'-scène aan het begin van de film de gezichten van de musici op de tweede rij al onduidelijk worden.

Ook bij 'The Fifth Element' heb je herhaaldelijk de indruk dat het beeld te 'soft' is. Bij deze film lijkt het alsof het beeld zo nu en dan vager is gemaakt om stukken met sterke ruis en vuil

van het origineel te minderen. In veel scènes is er zo veel onrust in de achtergrond gaande dat lijnen beginnen te trillen. Het resultaat valt tegen: in een scène bijvoorbeeld verdwijnen bij elke beweging de moedervlekken op de schouder van Bruce Willis even uit het beeld en duiken vlak daarna weer op. Hoe weinig opzienbarend de Blu-ray-versie van de film werkelijk is, blijkt als je hem vergelijkt met de Amerikaanse NTSC Superbit-dvd – ook als je hem op de Samsung afspeelt, die het beeld van standaard- naar HD-resolutie omrekent. Zelfs op een korte kijkafstand zijn nauwelijks verschillen te zien.

Bij de Blu-ray disc 'Underworld: Evolution' waren tenminste de close-ups van de gezichten nog imposant, maar de High Definition versie van de door-gaans duistere horror/action-film maakte verder geen enkele indruk. Het relatief beste beeld leverden nog '50 First Dates' en 'Hitch', maar ook hier viel in overzichtscènes zelfs voor onge-trainde kijkers de gebrekkige de-



Bij 'The Fifth Element' is de 'Fact Track' het enige extraatje dat de weg van de Ultimate Edition-dvd naar de Blu-ray disc heeft gevonden. Dit ziet er tenminste iets beter uit.



Het beeld van de Blu-ray disc 'House of Flying Daggers' heeft zoveel ruis en is – vooral bij de weergave op de Samsung-speler – zo vaag dat je geen kwaliteitswinst kun zien vergeleken met de gewone dvd-versie.

tailweergave op – bijvoorbeeld in scènes met bruggen, bergen of hoge gebouwen. Geen van de Blu-ray-testschijven leverde ook maar bij benadering het bijna plastische en kleurintensieve beeld van de HD DVD 'Phantom of the Opera'.

Maar waar ligt nu het probleem van de matige kwaliteit? Het antwoord vind je op de Blu-ray disc 'Underworld', waar een trailer van de horror-actiefilm 'Resident Evil Apocalypse' op staat, met loepzuivere beelden en briljante kleuren. Hierbij worden zelfs de verschillen tussen scènes met en zonder visuele speciale effects zichtbaar. Want terwijl traditionele filmopnames van nature een zekere ruis vertonen, zie je meteen dat de gepolijste special effect scènes uit de computer komen. Deze kwaliteit kan een Blu-ray disc dus bieden – en die kan de Samsung-speler ook weergeven. Uit een vergelijking met de weergave op de Sony Vaio-pc blijkt dat de BD-P1000 nog een filter toevoegt dat beelden verzacht. Inmiddels heeft Samsung bekend gemaakt dat het zachtere beeld wordt veroorzaakt door een bug. Een firmware update die rond september zal verschijnen zal het moeten verhelpen. Sony noemde deze bug als oorzaak voor de matige beeldkwaliteit, maar dit verklaart niet de ruis en de matige detailresolutie van de films die ook op de Vaio zichtbaar zijn; de beelden op de Sony-schijven zijn gewoon slecht.

De Samsung-speler (en de Vaio-pc) zijn echter wel de oorzaak voor de zichtbare haperingen bij camerabewegingen: net

als bij HD DVD wordt het beeldmateriaal met 24 volledige beelden per seconde weergegeven. Om deze beelden op een scherm weer te geven met de voor NTSC (progressive) typische refresh rate van 60 halve of volledige beelden per seconde, wordt het zogenaamde 3:2-pulldown-proces gebruikt. Bij video-dvd's staat het pulldown-beeld al op de dvd's, bij de formaten met hoge resolutie moet de speler dit zelf creëren.

De nieuwe hardwaregeneratie schijnt dit proces nog niet onder de knie te hebben. Bij zowel de BD-P1000 als de Toshiba HD-A1 haperen de beelden – bij de laatste werd dit minder na een firmware-update naar versie 1.2.

Cadens

Op een HD DVD zijn de next-generation audioformaten Dolby Digital Plus en TrueHD (de 2-kanalsversie) verplichte kost; bij een Blu-ray disc zijn ze optioneel – net als DTS-HD. Dus moeten

filmstudio's op HD DVD's minimaal een van de twee audioformaten gebruiken. Om neerwaartse compatibiliteit met de digitale Surround-Sound-apparaten zeker te stellen, heeft elke HD DVD-speler een decoder voor DDPlus en TrueHD, die de soundtrack hercodeert en deze via de gebruikelijke digitale uitgangen beschikbaar stelt. Hierbij verandert de Toshiba HD-A1 de DDPlus-bitstream naar een DTS-datastream.

Bij Blu-ray is daarentegen maar een formaat verplicht: Dolby Digital (zonder Plus). Helaas heeft de BD-P1000 geen decoder voor de nieuwe audioformaten. Hierbij willen we nog wel opmerken dat bij de speler van Samsung niet eens de geluidsniveaus voor elke speaker afzonderlijk kunnen worden ingesteld en dat hij ook geen 5.1-geluidssporen van video-dvd's kan verwerken. Als je met de Blu-ray-speler dus NTSC-dvd's wilt afspelen, heb je voor Surround Sound een AV-versterker met een eigen Dolby Digital- res-

pectievelijk DTS-decoder nodig.

Bij de eerste schijven valt dit niet op: Sony biedt voor de thuisbioscoop als high-end audioformaat op zijn Blu-ray schijven ongecomprimeerde geluidssporen in het oeroude en tot nu toe voor de thuisbioscoop niet gebruikelijke PCM 5.1-formaat. De BD-P1000 geeft het PCM geluid analoog door via de 5.1-uitgang en digitaal op de HDMI 1.1-interface. Aangezien het doorgeven van multichannel PCM tegelijk met HDMI-versie 1.1 werd geïntroduceerd, zou in principe ook het afspelen via actuele A/V-receivers met HDMI-ingang moeten lukken. In de test met de boven genoemde Marantz-receiver SR 9600 bleek dat de Samsung 5.1-kanals PCM-geluid alleen met de instelling 'PCM' via HDMI weer-geeft – en dan ook (na een interne decoding) de in Dolby Digital vastgelegde geluidssporen. Wie de Dolby Digital gegevensstroom extern wil decoderen, kan dit met 'Bitstream' kenbaar maken.

Met een oeroude decoder van VideoLogic constateerden wij dat de Samsung-speler het geluid zelfs via de digital-out aansluiten verstuurt als PCM 5.1. Dit formaat kennen maar heel weinig decoders, in plaats daarvan interpreteren ze het als PCM 2.0 en geven ze stereogeluid weer. Als je een Digital-Surround-receiver zonder analoge 5.1- of HDMI-ingang hebt, ben je dus genooddacht om het standaard aanwezige Dolby Digital-spoor te gebruiken.

Fans van de PCM-oplossing redeneren dat Dolby's TrueHD ook maar zes kanalen van het PCM-formaat verliesvrij comprimeert, wat betekent dat de geluidservaring identiek zou moeten zijn. Dolby's repliek daarop tegenover c't was dat ongecomprimeerd multichannel audio gewoon te veel ruimte in beslag zou nemen. Pas wanneer de filmstudio's bij PCM overstappen van 16 naar 24 bit resolutie (telkens bij een sampling-frequentie van 48 kHz) ziet Dolby de tijd rijp om TrueHD te gaan gebruiken. Op de eerste Blu-ray discs zijn alleen de originele taalversies in PCM 5.1 te vinden, alle anderen talen worden alleen geleverd in Dolby Digital – waar- bij de BD-ROM als eerste medium de door Dolby Digital-receivers ondersteunde maximale datarate van 640 kbit/s kan leveren. Bij HD DVD en DVD-video ligt de maximale datarate voor Dolby Digital daarentegen op 448 kbit/s.

Weergaveformaten

Videoeergave bij de Samsung BD-P1000

Disc/uitgang	HDMI	YUV-component	Video (Composite/S-Video)
Blu-ray disc	1080p, 1080i, 720p	1080i, 720p	geen weergave
Blu-ray disc met ICT ¹	1080p, 1080i, 720p	geen weergave	geen weergave
Blu-ray disc met DOT ²	1080p, 1080i, 720p	geen weergave	geen weergave
DVD (alleen NTSC)	1080p, 1080i, 720p, 480p	480p, 480i	480i

Videoeergave bij de Toshiba HD-A1

Disc/uitgang	HDMI	YUV-component	Video (Composite/S-Video)
HD DVD	1080i, 720p, 480p	1080i, 720p, 480p	480i
HD DVD met ICT ¹	1080i, 720p, 480p	480p, 480i	480i
HD DVD met DOT ²	1080i, 720p, 480p	geen weergave	geen weergave
DVD (alleen NTSC)	1080i, 720p, 480p	1080i, 720p, 480p, 480i	480i

i=interlaced, p=progressive

¹Image Constraint Token: bepaalt in welke resoluties analoge uitgangen het signaal mogen uitgeven

²Digital Only Token bepaalt dat alleen digitale uitgangen het signaal mogen uitgeven

De eerste Blu-ray-pc

Kort voor redactiesluiting stuurde Sony ons zijn nieuwe multimedia-pc Vaio VGC-RC 204 – de eerste computer die niet alleen een Blu-ray-brander bevat, maar ook Blu-ray-films kan afspelen.

In de elegante designbehuizing zit een Pentium D 3,2 GHz met 1 GB RAM. De grafische taken neemt een GeForce 7600 GT met 256 MB geheugen voor zijn rekening. Als besturings-systeem gebruikt Sony Windows XP SP2 Media Center Edition 2005. Twee SATA-harddisks van Maxtor bieden in een RAID 0 in totaal 550 GB opslagruimte. Als Blu-ray-brander wordt verrassend genoeg geen model van Sony gebruikt maar de SW-55825 van Panasonic (zie vorige artikel). Die brandt en leest niet alleen single en dual layer Blu-ray discs maar ook dvd's en cd's.

De behuizing heeft een BTX-formfactor en blinkt uit door een slim uitgedachte airflow. Achter de gescheiden harddiskkooi zorgt een gat in de behuizing voor directe verse lucht voor de cpu-fan. Hierdoor is de VGC-RC 204 echt stil. Zowel bij een inactieve desktop, bij het afspelen van een Blu-ray-film en onder volledige processorbelasting bleef de geluidsproductie altijd tussen de huiskamervriendelijke waarden van 0,9 en 1,1 sone.

Om met AACS beveiligde Blu-ray-films af te kunnen spelen is Intervideo WinDVD BD versie

7.5 B43.016 al geïnstalleerd. Vergeleken met de rudimentaire uitvoering bij het eerste HD DVD-notebook Qosmio G30 van Toshiba biedt de BD-software diverse extra opties. Zo kan de gebruiker de weergavesnelheid traploos veranderen – van halve tot dubbele snelheid. En je kunt als je wilt ook helderheid, contrast, verzadiging en gamma instellen.

De WinDVD BD kan het geluid analoog weergeven via een 5.1-speakersysteem of als digitale PCM- of digitale AC3-gegevensstroom via de optische SPDIF-uitgang. Als je liever een koptelefoon gebruikt, kun je van enkele surround-effecten als Dolby Headphone of SRS genieten.

Om Blu-ray-films te kunnen bekijken moet de monitor of de tv over een HDMI-aansluiting beschikken of op zijn DVI-aansluiting de kopieerbeveiliging HDCP ondersteunen. De verbinding wordt gemaakt met een adapterkabel van DVI-D naar HDMI of een normale DVI-kabel op de rechter (van achter bekeken) DVI-aansluiting van de grafische kaart. Zonder HDCP geeft WinDVD BD niets weer. Via de analoge VGA-uitgang krijg je alleen een signaal dat naar de standaardresolutie is omlaag gerekend – prematuur, aangezien geen van de tot nu toe verschenen films gebruik maakt van een Image Constraint Token (ICT).

Ondanks alle kopieerbeveiligingsmiddelen kun je echter



Sony's eerste Blu-ray-pc kost rond de 2500 euro; om films te bekijken moet je een monitor met een voor HDCP geschikte DVI-aansluiting hebben.

probleemloos screenshots van de HD-films maken. De beelden kun je makkelijk uit het grafische geheugen lezen, zelfs zonder dat je speciale grabbers voor de video-overlay-modus nodig hebt, wat een open deur is voor ripping-tools.

(B)ruisende beelden

Na het plaatsen van een Blu-ray disc start de film binnen 30 seconden. Omdat de Amerikaanse films in 1080p (1920 x 1080 progressive) met 23,976 volledige beelden per seconde op de schijf staan, moet de software de beeldrate via een 3:2-pulldown naar 30 beelden per seconde verhogen (zie ook hoofdstuk 2). De onzuivere omrekening van de beelden leidt tot een licht schokken (jitter) bij de weergave dat vooral bij horizontale camerabewegingen opvalt. Bij PAL-HD-video's zullen deze berekeningen wegvallen omdat hier films met 25 beelden per seconde vastgelegd en weergegeven worden.

De software stoorde zich niet aan de Amerikaanse regio-instellingen en speelde de films af zonder dat de drive eerst naar regio 'A' moest worden omgezet. Het zou dus mogelijk moeten zijn op het systeem ook Europese films van regio 'B' af te kunnen spelen. In de driehardware zou de regiocode vijf keer kunnen worden veranderd – net als bij dvd-video.

WinDVD BD vervaagt de Blu-ray-films niet zo erg als de Samsung BD-P1000, maar hier valt een sterke filmruis op. De eerste Blu-ray-films ogen bij lange na niet zo gedetailleerd

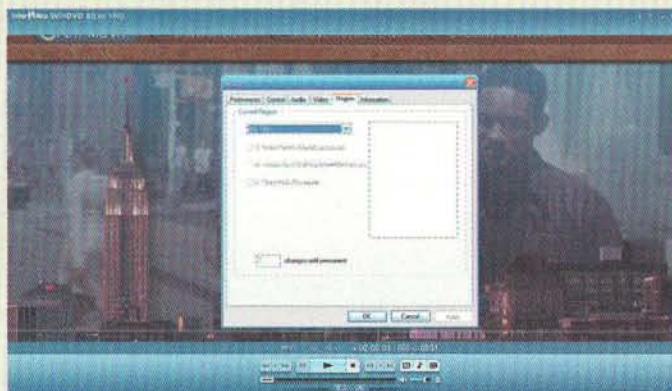
en plastisch als de HD DVD-films. Als je echter bij 'Underworld: Evolution' de reclame-trailer met de complete film vergelijkt, ziet de trailer er duidelijk beter uit.

De bediening is makkelijker dan bij Samsungs standalone-speler. Menu's reageren meteen en niet pas na een zandloper-pauze zoals bij de BD-P1000. Na het stoppen van een film kan deze vanaf dezelfde plek probleemloos verder worden afgespeeld (resume).

Het decoderen van de MPEG2-stromen met 30 Mbit/s data-rate is geen probleem voor de twee cpu-kernen. De cpu-belasting schommelt tussen de 50 en 60 procent. Hierbij neemt WinDVD BD rond 200 MB geheugen in beslag. De grafische kaart helpt de processors hierbij niet – de functie voor het decoderen met hardware-versnelling is niet in te schakelen.

Vanuit de Media Center-interface kan WinDVD BD makkelijk via de afstandsbediening worden gestart. Voor het branden van BD's, cd's en dvd's levert Sony de software Digital Media SE van Roxio mee.

Al met al maakt de Vaio-pc een goede indruk. De stevige prijs van ongeveer 2500 euro valt eigenlijk wel mee aangezien de Blu-ray-brander van Panasonic alleen al zo'n 1000 dollar kost. Tot nu toe zijn er nog geen afzonderlijke software-spelers te verkrijgen die Blu-ray-films of HD DVD's met AACS beveiliging kunnen afspelen; ook de drives zijn hooguit als OEM-modellen verkrijgbaar.



Tot nu toe trekt WinDVD BD zich niets aan van regiocodes. Ook kun je makkelijk screenshots met hoge resolutie maken.

Java-colored Children

Bij het booten en wat betreft de wachttijd tussen het invoeren van de HD-schijf en het starten van de weergave, slaat de BD-P1000 een beter figuur dan de HD-A1. Met rond de 30 seconden heeft de Blu-ray-speler maar half zoveel tijd nodig als de concurrent. Daar staat tegenover dat bij de Samsung-speler tijdens het gebruik herhaaldelijk secondenlang een zandloperje verschijnt – bijvoorbeeld voor het logo van de filmstudio, tussen het logo en het hoofdmenu en tussen het hoofdmenu en de film.

De zandloper wijst op het laden van Java-elementen; het interactieformaat BD-J van de Blu-ray disc werkt op basis van Java. De veranderingen zijn duidelijk te wijten aan de Samsung-speler: op de Vaio-pc van Sony waren nagenoeg geen laadtijden te constateren. HD DVD gebruikt daarentegen de scripttaal iHD, een combinatie van JavaScript, XML en de 'Synchronized Multimedia Integration Language' (SMIL). BD-J en iHD maken onder andere het laden van verdere inhoud vanuit het internet mogelijk. Bij gebrek aan een netwerk-aansluiting is deze optie bij de Samsung-speler echter onmogelijk – Toshiba biedt daarentegen wel een ethernet-poort.

In tegenstelling tot de HD DVD-titels van Warner beschikken alle Sony BD-films over een hoofdmenu dat geen submenu's kent. In plaats daarvan verschijnen de subitems, zoals de geluidsinstellingen of speciale features, als dialoogvenster over het hoofdmenu heen. Een speciale toets op de afstandsbediening laat tijdens het afspelen van de film de menu's in ietwat veranderde vorm zien – wat soms een beetje hapert. Bij alle geteste Blue-ray discs is het hoofdstukmenu zeer onhandig vormgegeven. Bij 'Underworld: Evolution' kun je bijvoorbeeld op de miniatures nauwelijks iets herkennen.

Wat het gebruiksgemak betreft is er maar weinig verschil tussen de twee spelers. De BC-P1000 is makkelijk te bedienen, afgezien van de zandloper-pauzes, die na verloop van tijd gaan irriteren. De trage reactie van de HD-A1 op de toetsinvoer werd door de firmware-update verholpen. Enige voorsprong van de nieuwkomer: de Samsung-speler heeft een resume-functie, die bij de Toshiba tot nu toe ontbreekt.



Bij 'Underworld: Evolution' zijn de miniatuurtjes van de hoofdstukkenselectie nauwelijks herkenbaar.

Conclusie

De aanbieders van Blu-ray disc en HD DVD zitten op een dood spoor, want op dit moment schiet zowel de hardware als de software van beide formaten te kort. Omdat er nog maar weinig leveranciers van titels zijn is het mogelijke voordeel dat de Blu-ray disc breder door de filmstudio's wordt ondersteund nog niet merkbaar.

Als je de geteste spelers en de verschenen titels in de overweging meeneemt, krijg je nog geen eenduidig resultaat: de goedkopere Toshiba HD-A1 is een lomp monster met een lawaaiige ventilator die pas na de eerste firmware-update een

aardig High-Definition-beeld levert – tenminste bij sommige HD DVD-titels. De Samsung BD-P1000 heeft een aantrekkelijk design en is duidelijk prettiger in het gebruik, maar hij kost het dubbele, heeft geen internettoegang en ondersteunt geen van de nieuwe audioformaten. De publicatie van films met DDPlus-, TrueHD- of DTS-HD-geluid zal bij de kopers van de BD-P1000 snel tot ontuchtering leiden: omdat de speler geen gepaste decoder heeft en hij ook geen HDMI-1.3-interface biedt, is het onmogelijk met nieuwe codecs gecodeerde geluidssporen weer te geven.

Voor al het beeld van de Blu-ray disc kon ons niet overtuigen

– en dat is nou net het belangrijkste bij een High-Definition-videoformaat. De eerste BD-titels sieren het formaat niet; met de zachte encoding en de korrelige mastertapes heeft Sony Pictures geen slimme zet gemaakt.

Bij de overstap van VHS naar video-dvd vertoonden de eerste titels, ondanks zichtbare zwakten, een duidelijke kwaliteitsvoortgang. Bij de nieuwe formaten wachten wij nog op het 'aha'-moment. In plaats van de Blu-ray-speler zou je voorlopig ook een (goedkopere) dvd-speler met fatsoenlijke upscaler kunnen kopen, die uit gewone video-dvd's een vergelijkbaar beeld te voorschijn tovert.

HD-Disc spelers

Model	BD-P1000	HD-A1
Producent, web	Samsung, www.samsung.com	Toshiba, www.toshiba.com
Ondersteunde HD-discformaten	Blu-ray disc ROM (met regiocode-bescherming), BD-RE, BD-R	HD DVD ROM (zonder regiocode-bescherming)
Ondersteunde standaard-discformaten	DVD (met regiocode, alleen NTSC-schijven), Audio-CD, DVD-RAM, DVD-R/RW, CD-R/RW	DVD (met regiocode, alleen NTSC-discs), Audio-CD, DVD-RAM, DVD-R/RW, DVD-R DL CD-R/RW
Audio/Video-formaten		
Ondersteunde videocodecs	MPEG-2, H.264/AVC, VC-1	MPEG-2, H.264/AVC, VC-1
Ondersteunde audiocodecs voor video	Multichannel-PCM, Dolby Digital	TrueHD (alleen 2 kanalen), Dolby Digital Plus (alleen kern), DTS-HD, Dolby Digital, DTS
Ondersteunde audiocodecs voor muziek	MP3	MP3, WMA
Ondersteunde beeldcodecs	JPEG	–
Audio/Video-aansluitingen		
Digitale video-uitgangen	HDMI 1.1 (ook audio)	HDMI 1.1 (ook audio)
Analoge video-uitgangen	YUV-component uitgang (3 cinch), S-Video (Hosiden), Composite (cinch)	YUV-component uitgang (3 cinch), S-Video (Hosiden), Composite (cinch)
Digitale audio-uitgangen	HDMI 1.1 (ook video), Digital Out (optisch en coaxiaal)	HDMI 1.1 (ook video), Digital Out (optisch en coaxiaal)
Analoge audio-uitgangen	5.1 (6 cinch), Line Out Stereo (2 cinch)	5.1 (6 cinch), Line Out Stereo (2 cinch)
Overige uitgangen	–	ethernet, 2 x USB
Bijzonderheden	10-in-2-cardreader	–
Geluid	24,0 dB(A) / 0,4 sone	34,0 dB(A) / 1,6 sone
Prijs	\$ 1000	\$ 500

ct

100
pagina's
+ cd-rom



F&L Publications B.V.
Antwoordnummer 2323
6500 WC Nijmegen

dr Harald Leinders, Andreas Neue

Aan de slag

Linux-rootserver met LAMP webklaar maken

Een LAMP-systeem bestaat uit Linux, Apache, MySQL en PHP. Die populaire combinatie van software is alles wat je nodig hebt om een dynamische website te kunnen hosten op je eigen machine. De installatie daarvan is niet moeilijk, maar die moet wel zorgvuldig gebeuren. Als je de configuratie niet goed doet, kunnen er namelijk veiligheidsgaten ontstaan. We laten je zien hoe je simpel maar goed een solide webserver opzet.



Als je je webhosting bij een provider regelt, kom je soms voor verrassingen te staan. Bij een kleine website of bij een voorgeconfigureerd webspace-pakket is er zelden iets aan de hand, maar omdat je de ruimte op de webserver met vele anderen moet delen, perkt de hoster de toegewezen resources vaak fors in. Vaak wordt het aantal beschikbare databases beperkt, net als de uitvoertijd van Perl- of PHP-scripts. Dat laatste zorgt er voor dat de server complexe databaserequests wel eens zonder verder commentaar afbreekt.

Een radicale oplossing hiervoor is om een eigen dedicated machine in de serverruimte van je provider neer te zetten. Daarmee weet je zeker dat je niet met dergelijke beperkingen te maken krijgt. Je hebt root-toegang tot je eigen server en je mag erop doen en laten wat je wilt. In het vorige nummer hebben we voor de veel gebruikte distributies, Suse en Debian, beschreven hoe je als nieuwe beheerder zo'n systeem moet opzetten, afslanken en moet beschermen tegen aanvallen van het internet [1].

In dit deel gaan we het Linux-systeem klaarstomen tot een eigen webserver. We laten je zien hoe je de webserver (Apache), de scripttaal PHP en een MySQL-database aan je eigen wensen kunt aanpassen en beveiligen. Als het LAMP-systeem klaar is, zullen

we als laatste nog wat typische webapplicaties als voorbeeld installeren, met name een Content Management System (CMS) en een webforum.

Net als in het artikel 'Open vesting' [1] veronderstellen we dat je je weg in Linux wel weet te vinden. Heb je nog nooit met Linux gewerkt, experimenteer er dan eerst wat mee voordat je het hele beheer van een webserver op je neemt.

Diverse wegen leiden naar een feilloos werkend LAMP-systeem. We noemen er in dit artikel twee. Het simpelst zijn kant-en-klare installatiepakketten. Voordeel daarvan is dat patches makkelijk via de pakketmanager kunnen worden geïnstalleerd. Wel moet je dan de standaardinstellingen van de gekozen Linux-distributie op de koop toe nemen.

Het handmatig opzetten van een LAMP-systeem is niet zo gek veel ingewikkelder. Ook dat heeft voor- en nadelen. Het is prettig dat je zelf de volledige controle hebt over de webserversoftware en de plek waar alles komt te staan. Minder prettig is dat je zelf het onderhoud moet doen, dus je moet zelf in de gaten houden of er officiële patches uitkomen voor je software en je webapplicaties als daar een veiligheidsgat in is ondekt, en je moet die patches dan handmatig installeren. Veel systeembeheerders lezen om die reden dagelijks de security-mailinglists van bijvoorbeeld

PHP, hun Linux-distributie of zelfs Bugtraq. Op die manier worden ze snel geïnformeerd over een lek [2]. Een lek PHP-systeem is een makkelijke prooi voor crackers en spammers.

Onervaren Linux-beheerders raden we dan ook aan om te vertrouwen op de pakketten van hun distributies en de update-mechanismen daarvan te gebruiken.

LAMP met Suse

Eerst is het zaak uit te vinden welke van de benodigde onderdelen in de begintoestand al op je machine zijn geïnstalleerd. Hiervoor gebruik je bij een Suse-systeem zoals veel webhosters dat aanbieden de pakketmanager `rpm -qa | less` toont bijvoorbeeld een lijstje van alle geïnstalleerde pakketten. Bij voorgeconfigureerde rootservers draait dikwijls de webserver Apache, meestal versie 2. Net als de Linux-kernel heeft ook Apache een sterk modulaire structuur. De beschikbare modules voor Apache 2 vind je in de directory modules van de bijbehorende ServerRoot-directory.

Omdat Suse 9.3 niet meer de jongste Suse-telg is, ontbreekt bijvoorbeeld PHP5-ondersteuning. Om die te installeren is het handig om ook onder Suse gebruik te maken van de van Debian stammende pakketmanagementtool `apt`. Een handlei-

ding daarvan voor Suse 9.3 vind je op [6] onder het kopje "Install apt For SUSE".

`Apt` helpt je bij het kiezen van de benodigde onderdelen. Behalve Apache en PHP heb je minimaal de volgende pakketten nodig:

- `mod_php5`: de interface tussen Apache en PHP5
- `php5-gd`: een grafische bibliotheek die vaak voor CMS-systemen of galerijen nodig is
- `php5-mysql`: de interface naar de MySQL-database
- `php5-zlib`: een bibliotheek om met gecomprimeerde bestanden te werken

Als je die in Suse 9.3 selecteert met `apt-get install mod_php5 ...`, dan installeert de pakketmanager automatisch allerlei andere pakketten met de bijbehorende afhankelijkheden. Na installatie zullen hooguit de volgende pakketten aanwezig zijn:

```
# rpm -qa | grep apache
apache2-mod_perl-2.0.0-4
apache2-worker-2.0.53-9.10
apache2-prefork-2.0.53-9.10
apache2-devel-2.0.53-9.10
apache2-2.0.53-9.10
apache2-mod_php5-5.0.3-14.4
# rpm -qa | grep php
php5-zlib-5.0.3-14
php5-gettext-5.0.3-14
php5-5.0.3-14.18
php5-mcrypt-5.0.3-14
php5-iconv-5.0.3-14
php5-gd-5.0.3-14
php5-mysql-5.0.3-14
```



```
php5-exif-5.0.3-14.4
php5-ctype-5.0.3-14
php5-imap-5.0.3-14
php5-mbstring-5.0.3-14.18
apache2-mod_php5-5.0.3-14.4
```

Gebruik je een recentere Suse, dan kunnen de versienummers wat afwijken. Het configureren van Apache is makkelijker dan de lijst pakketten hierboven doet vermoeden, maar is zeker niet eenvoudig. Je wilt je net geïnstalleerde, veilige systeem ten slotte niet per abuis weer open zetten. Bij Apache 1.3 was er met `httpd.conf` exact één bestand dat verantwoordelijk was voor bijna alle instellingen van de webserver. In Apache 2.0 en hoger staan bij sommige distributies (bijv. Suse) in dat bestand alleen nog maar `include-statements`. Die verwijzen je door naar kleinere configuratiebestanden met een duidelijke naam, zodat je de configuratie-opties wat sneller kunt vinden.

Sober duurt het langst

Voor Apache-modules geldt hetzelfde als voor de services die op het besturingssysteem draaien: een niet aanwezige module kan ook niet gehackt worden. Daarom luidt veiligheidsregel nummer één: schakel alles wat je niet nodig hebt uit. De plaats waar dat moet gebeuren vind je bij Suse in een eigen systeembestand, namelijk `/etc/sysconfig/apache2`. In de variabele `APACHE_MODULES` staat de lijst van de modules die bij het starten van het systeem worden geladen.

In de standaardconfiguratie bezuinigt Suse niet bepaald op het aantal gestarte Apache-services, maar hanteert het omgekeerde motto: laad alles, dan mis je nooit wat. Maar in de meeste gevallen heb je hooguit de volgende modules nodig:

```
- mod_access, mod_auth: hiermee kun je de toegang beperken door webservers om een wachtwoord te vragen en regels op te stellen via allow- en deny-directives en het .htaccess-mechanisme;
- mod_alias: hiermee maak je directories in de DocumentRoot zichtbaar en onzichtbaar;
- mod_dir, mod_log_config, mod_mime, mod_setenvif: belangrijke systeemmodules. Deze zorgen bijvoorbeeld voor het evalueren van de DirectoryIndex-directives, maken het mogelijk om varia-
```

belen te zetten, documenttypen te herkennen en het log-file-formaat te configureren; `- mod_php5` activeert het verwerken van PHP5-scripts; Hieruit ontstaat de volgende regel:

```
APACHE_MODULES="access alias auth dir
log_config mime setenvif php5"
```

Let op: bij Suse is het zinloos om de modules op te geven in het bestand dat Apache daar eigenlijk voor bedoeld heeft, nl. `loadmodule.conf`. Dat komt door de startscripts van Suse, die het bestand bij elke serverstart opnieuw genereren uit de instellingen in `/etc/sysconfig/apache2`.

Daarmee zijn echter niet alle hobbels voor een pakketgeoriënteerde Apache-installatie genomen. Veel providers hebben de server-beheertool Plesk van SWSoft vooraf geïnstalleerd. Die heeft de eigenaardigheid om aan het einde van de `httpd.conf` nog een extra eigen `include` toe te voegen van het bestand `httpd.include`, waarmee het een deel van de configuratie met eigen instellingen overschrijft. Als je (zoals wij aanbevelen) Plesk toch niet gebruikt, moet je die `include` verwijderen. Gevolg: plotseling werken al die instellingen die je al die tijd al gemaakt dacht te hebben, maar die merkwaardig genoeg geen effect sorteerden ineens wel.

In de standaardconfiguratie van Apache is het geheugengebruik van scripts gelimiteerd tot 8 MB per uitvoerende gebruiker, en dat is nogal zuinig bemeten. De huidige PHP-software, zoals een content management systeem, bereikt die grens al snel en wordt vervolgens afgebroken. Om dat te voorkomen kun je met de regel

```
php_admin_value memory_limit 32M
```

in de `httpd.conf` de limiet verhogen tot 32 MB.

Als je je website via HTTPS wilt opzetten, moet je eerst een SSL-certificaat met een bijbehorende sleutel aanmaken. Globale instellingen hiervoor vind je in het bestand `/etc/apache2/ssl-global.conf`. Een host-container voor het HTTPS-protocol moet daar bijpassend bij worden opgezet. Zorg er voor dat Apache ook op de HTTPS-poort luistert (in `listen.conf`: „Listen 443“). Een minimale VHost-container zou er zo kun-

nen uitzien:

```
<IfDefine SSL>
  <VirtualHost <MijnIP>
    Adres>:443>
      DocumentRoot "/srv/www/htdocs"
      ErrorLog /var/log/apache2/error_log
      TransferLog /var/log/apache2/access_log
      SSLEngine on
      SSLCipherSuite
        ALL:!ADH:EXPORT56:RC4+RSA:+HIGH:+MEDIUM:+LOW:+SSLV2:+EXP:+eNULL
      SSLCertificateFile /etc/apache2/ssl.crt/mijn-domein.crt
      SSLCertificateKeyFile /etc/apache2/ssl.key/mijn-domein.key
      <Files ~>
        "\.(cgi|shtml|phtml|php3?)$"
      <SSLOptions +StdEnvVars>
      <Directory <"/srv/www/cgi-bin">
        <SSLOptions +StdEnvVars>
      </Directory>
      SetEnvif User-Agent ".*MSIE.*"
        nokeepalive ssl-unclean-shutdown downgrade-1.0 force-response-1.0
      </VirtualHost>
  </IfDefine>
```

Het is belangrijk te begrijpen dat de SSL-encryptie begint, nog voordat er één datapakket worden verzonden – met name de genoemde servernaam. Er is dus op een IP-adres steeds maar één SSL-VHost mogelijk.

Doe-het-zelf LAMP

Als je liever zelf de controle over alle mogelijkheden houdt, moet je Apache zelf compileren aan de hand van de aanwezige broncode. Bij wijze van voorbeeld beschrijven we hoe je LAMP handmatig op een Debian-systeem zet. Met name bij Debian heeft een handmatige installatie een extra voordeel: de meegeleverde software van de distributie loopt traditioneel altijd iets achter de feiten aan. Zo bevat de actuele Debian 3.1 uit juni 2005 nog PHP4 in plaats van PHP 5.

Eerst heb je wat gereedschap nodig dat niet noodzakelijk aanwezig hoeft te zijn op een nieuw geïnstalleerd of een volgens onze beschrijving afgeslankt systeem. Daaronder vallen de C-compiler, alle eventueel benodigde header-files en de tool `wget`, waarmee je zonder browser losse bestanden van het www kunt downloaden. Al die programma's kun je via het pakketmanagement van Debian instal-

leren:

```
# apt-get install gcc
# apt-get install libc6-dev
# apt-get install make
# apt-get install autoconf automake
# apt-get install flex
# apt-get install libxml2 libxml2-dev
# apt-get install wget
# apt-get install libmysqlclient14
libmysqlclient14-dev
```

Als je al een Apache-pakket geïnstalleerd had, kun je dat zo deïnstalleren:

```
apt-get remove apache2-common
```

Hierna begint het echte werk en verzamel je de benodigde ingrediënten, in ons geval de broncode van Apache 2.0.58 en versie 5.1.4 van PHP (nieuwere versies in deze stabiele 2.0- en 5.1-reeksen zijn vrijwel altijd beter). Zoals gebruikelijk is voor source-pakketten sla je deze op in de `src`-directory onder `/usr/local`, de plek die alle Unix-versies per definitie vrijhouden voor zelf te compileren programma's:

```
$ cd /usr/local/src
$ wget http://apache.linux-mirror.org/httpd/httpd-2.0.58.tar.gz
$ wget http://de2.php.net/get/php-5.1.4.tar.gz/from/de.php.net/mirror
```

Apache installeer je in `/usr/local/apache2`:

```
$ tar xzf httpd-2.0.58.tar.gz
$ cd httpd-2.0.58
$ ./configure --prefix=/usr/local/apache2 --with-mpm=prefork --enable-so
$ make
$ su
# make install
$ cd ..
$ tar xzf php-5.1.4.tar.gz
$ cd php-5.1.4
$ ./configure --with-apxs2=/usr/local/apache2/bin/apxs --with-mysql
$ make
$ su
# make install
# cp php.ini-recommended /usr/local/lib/php.ini
# vim /usr/local/lib/php.ini
```

of gebruik je favoriete editor in plaats van `vim` en plaats in dat bestand:

```
include_path = ".:php/includes:/usr/local/lib/php"
```

Nu kun je het configuratiebestand van Apache configureren, zodat Apache PHP snapt. Je

vindt het onder `/usr/local/apache2/conf/httpd.conf`. De installer van PHP heeft met de regel

```
LoadModule php5_module modules/libphp5.so
```

er al voor gezorgd dat de PHP5-module geactiveerd wordt. Als je wilt dat Apache een `index.php` uitlevert als er een HTTP-request binnenkomt dat om een URL met alleen een directorynaam vraagt, stel je dat in `httpd.conf` zo in:

```
DirectoryIndex index.php index.html
```

Om ervoor te zorgen dat de HTML-pagina's geen eigendom van de runtime-user van de webserver en ook niet van de user root zijn, kun je een werk-user 'dup' aanmaken, die alleen de hoogstnodige rechten heeft:

```
# groupadd dup
# useradd -d /home/dup -g dup -m dup
```

Nu moet de webserver nog een directorystructuur krijgen. Meestal worden websites die je via Apache openbaar bereikbaar maakt opgeslagen onder `/srv/www` of `/var/www` (de zogenaamde DocumentRoot). Daarnaast hebben de runtime-users van Apache schrijfrechten nodig in de directory waar de logfiles komen te staan en moet de werkuser dup naar de `htdocs`-directory mogen schrijven:

```
# mkdir /srv/www
# mkdir /srv/www/htdocs
# mkdir /srv/www/logs
# chown nobody.nogroup /srv/www/logs
# chown dup /srv/www/htdocs
```

In het Apache-configuratiebestand kun je nu de correcte paden vermelden en activeer je PHP als interpreter voor .php-bestanden:

```
DocumentRoot /srv/www/htdocs
ErrorLog /srv/www/htdocs/logs/error_log
CustomLog /srv/www/htdocs/logs/access_log combined
AddType application/x-httpd-php .php
```

De webserver is nu klaar voor de eerste start:

```
# /etc/init.d/apachectl start
```

Nu moet je het startscript alleen nog met de gewenste runlevels verbinden, zodat Apache tijdens het opstarten van Debian automatisch wordt gestart:

```
# update-rc.d apachectl defaults
```

Werk je niet onder Debian, dan heb je `update-rc.d` niet. Met onderstaande commando's maak je in dat geval de `runlevel-links` handmatig aan:

```
# cd /etc/rc1.d
# ln -s ../init.d/apachectl K90apache
# cd /etc/rc6.d
# ln -s ../init.d/apachectl K90apache
# cd /etc/rc2.d
# ln -s ../init.d/apachectl S20apache
```

Klaar! Je zelfgebouwde Apache wordt niet automatisch via het pakketmanagement van de distributie van updates voorzien. Je moet als beheerder dan ook zelf regelmatig blijven controleren of er belangrijke updates zijn, bijvoorbeeld op de Apache-website, via mailinglists of via heise security [2].

Uitsmijter: mod_security

Wil je nog een extra beveiliging, dan is de module `mod_security` [3] aan te raden. Deze application-level firewall kan requests aan de webserver tegenhouden op het niveau van het HTTP-protocol. Je geeft een bepaalde regel op, aan de hand waarvan bijvoorbeeld bepaalde patronen in HTTP-requests verboden worden [4].

Onder Suse installeer je `mod_security` makkelijk met de beheer-tool Yast. Op een Debian-systeem gaat dat handmatig als volgt: je pakt de broncode (de nieuwste versie 2.0 komt uit net na de redactiesluiting voor deze c't) en compileert die met de Apache-extension-tool (apxs):

```
$ wget http://www.modsecurity.org/
$ download/modsecurity-apache-1.9.4.tar.gz
$ tar xzf modsecurity-apache-1.9.4.tar.gz
$ cd modsecurity-apache-1.9.4/apache2
$ su
# /usr/local/apache2/bin/apxs -cia \
  mod_security.c
```

In de directory waar de Apache-configuratiebestanden staan maak je het bestand `modsecurity.conf` aan. Eerst schakel je de filter-engine aan. Daarna stel je in hoe `mod_security` in het geval van een gefilterde URL moet reageren (HTTP-error 403 teruggeven is een goede keus). Een minimale voorbeeldconfiguratie kan er dan als volgt uit zien:

```
SecFilterEngine On
SecFilterScanPOST On
SecFilterSelective HTTP_Content-Type \
"!(\^$|^application/x-www-form-
urlencoded|^multipart/form-data;)"
SecFilterSelective HTTP_Transfer-
Encoding "!^$"
SecFilterDefaultAction \
"deny,log,status:403"
SecFilterCheckURLEncoding On
```

Het bestand `modsecurity.conf` bevat ook de filterregels zelf. De volgende regel verbiedt bijvoorbeeld de tekenreeks `'bin/sh'` in de request:

```
SecFilter /bin/sh
```

De regels kunnen natuurlijk wilkeurig omvangrijk en complex worden. Je kunt met zorgvuldig uitgewerkte rulesets de veiligheid van je webserver-installatie fors verhogen.

Om er voor te zorgen dat Apache `mod_security` gebruikt, moet de module daar nog in worden gebouwd. Hiervoor vul je de intussen bekend voorkomende `httpd.conf` aan met volgende regels:

```
<IfModule mod_security.c>
  Include conf/modsecurity.conf
</IfModule>
```

Tijd voor een configuratietest, zodat je een controle kunt doen op potentieel aanwezige fouten in de nieuwe instellingen. In principe is het zinvol deze test na iedere verandering voor het herstarten van de server uit te voeren:

```
/usr/local/apache2/bin/apachectl \
  configtest
```

Als je configuratie in orde is, wordt `mod_security` geactiveerd

als je de webserver herstart:

```
/etc/init.d/apachectl restart
```

MySQL

Je machine is nu in principe klaar om een PHP-website aan te bieden. Maar voor een dynamische webapplicatie mis je nog één belangrijk onderdeel: de database. Er zijn meerdere gratis databases (o.a. PostgreSQL), maar wij kiezen voor MySQL, de 'M' in LAMP. Bij MySQL is er nauwelijks een reden te bedenken waarom je de broncode handmatig zou willen compileren, dus installeren we deze met `apt-get`.

We gaan ervan uit dat je de database alleen door de webserver op dezelfde machine wilt laten aanspreken. Er is dus geen reden waarom MySQL naar requests vanuit het internet zou moeten luisteren. Het MySQL-configuratiebestand `my.cnf` vind je in de directory `/etc`. Bij voorgeïnstalleerde systemen is het zaak om daarin te kijken of het ports naar internet opent. De volgende entry zorgt ervoor dat de database alleen op requests vanaf localhost (de machine zelf) reageert:

```
bind-address = 127.0.0.1
```

Als al je PHP-applicaties verbinden leggen met MySQL via socket files (`/var/run/mysqld/mysqld.sock`), zou je de netwerkondersteuning met de regel

```
skip-networking
```

zelfs geheel kunnen uitschakelen.

Het is een populaire, maar slechte gewoonte om de MySQL-

Typisch voor een PHP-applicatie: de beheerder stelt via een webfrontend alle noodzakelijke installatieparameters van het CMS Joomla in, zoals de MySQL-databaseconnectie.

database met de altijd aanwezige en almachtige user root aan te spreken. Je moet in principe een geschikte werk-user aanmaken voor het gebruik van MySQL. Normaal gaat dat met MySQL-commando's als `create user`, maar het kan sneller: als je in MySQL een database aanmaakt en een tot dan toe nog onbekende nieuwe user daar rechten voor geeft, maakt MySQL die user automatisch zelf aan. In het ideale geval definieer je voor elke PHP-applicatie uit veiligheidsoverwegingen een eigen database-user. In ons voorbeeld moeten de nieuwe database `dup_site` en de nieuwe database-user `dup` heten:

```
# mysql -p
Enter password: XXXXXXXX
Welcome to the MySQL monitor.
Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 272 to
server version: 4.1.10a
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c'
to clear the buffer.
mysql> create database dup_site;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> use dup_site;
Database changed
mysql> grant all on dup_site.* to dup
identified by 'ZeerGeheimWachtwoord';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
mysql> flush privileges;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
mysql> Exit
```

Hierna kun je deze nieuwe database-user meteen gebruiken:

```
# mysql -u dup -p dup_site
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.
Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 272 to
server version: 4.1.10a
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c'
to clear the buffer.
mysql> create table test (id int, data
text);
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
mysql> insert into test values (1,'Hallo,
Wereld');
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> select * from test;
+----+-----+
| id | data |
+----+-----+
| 1 | Hallo, Wereld |
+----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

Een webforum: Phorum

Het nieuwe LAMP-systeem is nu klaar voor een webapplicatie. Laten we eens een webforum installeren. Er is een hele reeks

forumsoftware-pakketten die in PHP geschreven zijn. Een robuust en krachtig voorbeeld daarvan is Phorum, dat we hier als voorbeeld uitwerken. De installatie is niet moeilijk: eerst haal je zoals gebruikelijk de tarball met de laatste stabiele Phorum-broncode binnen en daarna pak je die uit in de DocumentRoot van je zelfgecompileerde webserver op het Debian-systeem:

```
$ cd /srv/www/www.example.com/docs/
$ wget http://www.phorum.org/
downloads/phorum-5.1.14.tar.gz
$ tar xzf phorum-5.1.14.tar.gz
$ mv phorum-5.1.14 forum
$ cd forum
```

Voor de configuratie kun je het bestand `include/db/config.php.sample` als voorbeeld nemen, daarin database, database-user en wachtwoord opgeven en het resultaat opslaan onder de naam `config.php`. De rest van de installatie kan nu comfortabel in de browser onder de URL `www.example.com/forum/admin.php` worden gedaan. De configuratie wijst zichzelf en leidt stapsgewijs door het aanmaken van de nodige tabellen in de database en een admin-user voor de forums.

Deze handzame manier om een webapplicatie te configureren is normaal voor een PHP-applicatie en is zelfs voor beginnende gebruikers goed te doen. Het onderhoud lijkt zo zelfs bedrieglijk simpel, want juist bij een webapplicatie is het belangrijk om up-to-date te blijven met informatie van de ontwikkelaars over bugs en patches. Vaak ontstaan veiligheidsgaten door slordig programmeren, die bijvoorbeeld SQL-injection mogelijk maken – op die manier kunnen database-commando's ingevoerd worden via formulier-gegevens. Daarom is het met name bij PHP-forumsoftware van belang om die altijd up to date te houden.

Een CMS: Joomla

Een ander voorbeeld van een webapplicatie is een Content Management Systeem (CMS). Daarmee kun je de inhoud van een website of weblog online bewerken en bijhouden, zonder dat je daar HTML, JavaScript en dergelijke voor hoeft te kennen. Een voorbeeld van zo'n CMS is het populaire, ook in PHP geschreven Joomla. Het installatie-



Gepiept: als de installatie rond is, levert het CMS Joomla bovenstaande demo-website op je server.

pakket haal je van `joomla.org` en plaats je bijvoorbeeld in `/tmp`. Van hieruit wordt het in ons voorbeeld naar het nieuwe directory `/cms` in de DocumentRoot uitgepakt:

```
$ tar -xjvf /tmp/joomla_1.0.10-Stable-
FullPackage.tar.bz2
```

De installatiebestanden worden in `/srv/www/htdocs/cms` uitgepakt. Het installatiescript zit dan in de subdirectory `/installation/index.php`. De webserver hoeft deze bestanden alleen maar te mogen lezen. Uitzonderingen zijn er alleen voor directories en bestanden die het CMS in bedrijf moet kunnen beschrijven: die moeten eigendom worden van een passende groep en voor die groep schrijftoegang krijgen. Hiervoor roep je eerst in de browser de installatieroutine op:

```
http://www.example.com/installation/
index.php
```

Deze laat tijdens de setup precies zien welke directories aangepast dienen te worden. Een daarvan is bijvoorbeeld `/administrator/backups`. Deze directories wijs je aan de groep van de user toe waaronder de webserver draait. Bij Suse is dat `wwwrun`, bij Debian `nobody`, en in ons voorbeeld `www`:

```
$ su
# cd /srv/www/htdocs/cms
# chgrp -R www administrator/backups;
chmod -R g+w administrator/backups/
```

Joomla wil nog weten welke database het moet gebruiken; dat is de database die je met de database-user `dup` als eigenaar hebt aangemaakt. Na een korte waarschuwing dat de opgegeven database met nieuwe inhoud wordt overschreven, installeert het systeem zichzelf. Kies nog een wachtwoord voor de gebruiker `admin` en dan is je werkend CMS met demo-inhoud klaar.

Op dat moment zit de taak van de systeembeheerder er op en nemen gebruikers zoals webdesigners en schrijvers het over. Zij kunnen een beroep doen op een veilig platform, dat zonder overbodige bling-bling robuust werkt.

Literatuur

- [1] dr. Harald Leinders, Andreas Neue, Open vesting, Een Linux-rootserver opzetten en beveiligen, c't 2006/0708, p.130
- [2] Heise Security: www.heise-security.co.uk
- [3] www.modsecurity.org/
- [4] voorbeelden van rulesets: www.gotroot.com/mod_security/rules
- [6] apt installeren: www.howtoforge.com/perfect_setup_suse_9.3_p4
- [7] www.php-editors.com/articles/sql_phpmyadmin.php
- [8] <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/>

ct

Rudolf Huttary, Arne Schäpers, Pieter-Paul Spiertz

Over erven

Programmeren met C#, deel 4:
eigenschappen, rijen, interfaces en overerving



Object-georiënteerd programmeren moet het makkelijker maken om eerder geschreven code opnieuw te gebruiken en verder te ontwikkelen. Dat principe vind je dwars door de hele .NET-klassebibliotheek heen. Ook je eigen programma's worden zo een stuk korter, flexibeler en overzichtelijker.

Welkom bij deel vier van onze C#-programmeercursus! De zomervakantie is achter de rug en hopelijk heb je al plezier gehad van de voorgaande delen. Toegegeven, deel 3 was taai voor minder ervaren programmeurs, maar die theorie moet je nu eenmaal kennen om later Windows- en web-

applicaties te kunnen bouwen. De komende pagina's zijn wat luchtiger. Voor het uitleggen van enkele aspecten van klassen en objecten hadden we in het vorige artikel geen ruimte; dat maken we dus nog even af. Daarna gaan we het hebben over overerving, waarmee klassen elkaars code kunnen 'erven'. Ter demonstratie hebben

we een kleine animatie voor je gemaakt in C#.

Maar ook overerving is een 'groot' onderwerp, waarbij we ons beperken tot praktische zaken. Anno 2006 kunnen we je voor vermoeiende theoretische verhandelingen gelukkig doorverwijzen naar internet en de helpfunctie van Visual Studio. Tenslotte nog dit: om te leren programmeren is afkijken niet verkeerd! Het antwoord op de meeste problemen kun je makkelijk googelen.

Constanten

Allereerst even terug naar het initialiseren van variabelen: niet elke variabele verandert van waarde. Voor instellingen die hooguit bij het compileren veranderen (bijvoorbeeld het maximale aantal levens in een spel), gebruik je zogenaamde *constanten*. Dat zijn variabelen, waarvan de waarde na de eerste toewijzing (de initialisatie) niet meer kan veranderen. Zelfs de compiler let daarop. Constanten zijn

er in twee smaken: als eerste als gewone variabele met een const-aanduiding, die je bij de initialisatie direct een literale waarde moet geven:

```
const int MaxAantal = 1000;
const long MinAantal = MaxAantal / 2;
const string Bericht = "Waarde te groot";
```

Je kunt ook const-declaraties maken voor referentietypen als string, maar die kun je dan alleen initialiseren met null (de voorge-definieerde pointer die nergens naar wijst), dus daar schiet je weinig mee op. Voor dat soort gevallen zijn zogenaamde read-only-variabelen bedoeld. Daarbij gaat het om objecten die ook na de initialisatie nog een nieuwe waarde toegewezen mogen krijgen, maar alleen in de constructor van hun klasse:

```
class MijnKlasse
{
    public readonly DateTime Alarmtijd;
    public void MijnKlasse()
    {
        Alarmtijd = DateTime.Now
            + new TimeSpan(10, 0, 0, 0);
    }
}
```

Properties

Laten we even teruggaan naar het auto-voorbeeld uit deel 2. Bij een *eigenschap* kun je je het beste een soort opgewaarderd dataveld van een object of klasse voorstellen. Het leuke is dat als je een eigenschap gebruikt, er achter de schermen een uitgebreide controle plaatsvindt op je lees- en schrijfacties. Dat gebeurt met behulp van twee speciale methoden, die een eigen syntax hebben en luisteren naar de namen `get` en `set`. Informeel heten ze ook wel respectievelijk op zijn Engels de *accessor* en de *mutator*. Hoe dat eruit ziet, kun je het beste zien aan het simpelste geval, waarbij een eigenschap de toegang op een private-dataveld zonder meer verleent:

```
class Auto
{
    int m_snelheid; // private
    public int Snelheid
    {
        get { return m_snelheid; }
        set { m_snelheid = value; }
    }
}
```

De identifiers voor het dataveld (`m_snelheid`) en de eigenschap

(`Snelheid`) moeten verschillend zijn, dat wordt vaak gedaan met een prefix (hier `m_` voor *member*), of door hoofdletters te gebruiken. Dan heb je echter meer kans op fouten. Naast de interne structuur met een `set`- en een `get`-body vallen er twee dingen op: er staan geen haakjes achter de identifier, maar daarvoor in de plaats is er een nieuw C#-keyword in de `set`-accessor, namelijk `value`. Omdat deze accessor ervoor moet zorgen dat de eigenschap als 'linkerhand' in een toewijzing kan fungeren, moet er een bijbehorende formele parameter zijn voor de 'rechterhand' en dat is `value`. Je kunt de eigenschap nu namelijk als volgt gebruiken:

```
Auto ferrari = new Auto ();
ferrari.Snelheid = 80;
int i = ferrari.Snelheid;
```

In de laatste twee regels worden onder water de accessor en de mutator opgeroepen en dat is wel zo comfortabel. Van buiten de klasse is geen onderscheid te zien tussen datavelden en eigenschappen. Voor code van buiten die een `Auto`-object gebruikt, is er geen verschil.

Je mag ook alleen de `get`-methode implementeren, zodat een eigenschap alleen leesbaar is of juist alleen de `set`-methode, zodat je alleen een waarde kunt geven. Nieuw in versie 2.0 van de taal C# en dus in de 2005-versie van Visual C# is dat je ook access modifiers kunt toekennen aan deze methoden. Bij een public-eigenschap met een private mutator is het resultaat dat je de eigenschap alleen een waarde mag geven in de code van de eigen klasse:

```
public int Snelheid
{
    get { return m_snelheid; }
    private set {
        m_snelheid = value;
    }
}
```

De bovenstaande gevallen zijn natuurlijk triviaal. Het is veel leuker om je eigen accessoren te bouwen. Daarbij hoeft een eigenschap niet eens op een dataveld gebaseerd te zijn. De waarde mag ook worden berekend, of van klasseneigen logica komen. Als je de volgende opdrachten oplost, krijg je een idee van hoe het werkt.

- Lees de documentatie van de klasse `DateTime`. Wat is het verschil tussen de eigenschappen `Millisecond` en `Now`?
- Implementeer een klasse voor objecten die het aantal lees- en schrijfbepalingen op een string-eigenschap telt en maak daar testcode voor.
- Bouw de beide tellers als `read-only`-eigenschappen, zodat manipulaties van de tellerstand alleen mogelijk zijn via het object, maar niet via externe code.
- Bouw de string-eigenschap zo, dat die na tien lees- of schrijfbepalingen alleen nog maar een lege string teruggeeft.

Destructors en nested classes

De meeste elementen van klassen ken je nu: datavelden, constructoren, methoden, operatoren en eigenschappen. Het belangrijke onderdeel *events*, dat je bijvoorbeeld nodig hebt om programma's te kunnen maken die op de muis reageren, stellen we nog even uit naar deel 5 en 6. Blijven er nog twee puntjes over: de destructor en geneste klassedefinities.

Die eerste is snel uitgelegd. Destructors zijn de tegenhangers van constructoren, het zijn methoden die worden uitgevoerd als een object wordt verwijderd. In OOP-talen als C++ of Delphi zijn ze berucht, omdat je ze zelf moet aanroepen en je daar gauw fouten mee maakt. In C# en Java is dat hele probleem rigoureus de nek omgedraaid: je programma draait in een virtuele machine, die al het objectbeheer voor je regelt. Destructors hoeft je dus maar zelden te schrijven en als dat een keer het geval is, dan kun je de details vinden in de online hulpfunctie.

Over naar het tweede punt. Een klassedefinitie mag op zijn beurt ook weer definities van klassen bevatten en mag objecten van die klassen gebruiken:

```
class Voertuig
{
    public class Stoel
    { ... }
    class Bagageruimte
    { ... }
    public Stoel oPub
        = new Stoel();
    private Bagageruimte uPriv
        = new Bagageruimte();
    ...
}
```

De access modifiers zorgen voor een verschillend geldigheidsgebied. De geneste private-klasse `Bagageruimte` is alleen zichtbaar in de klasse `Voertuig`, maar de geneste public-klasse `Stoel` kan via de punt-notatie ook buiten `Voertuig` geïnstantieerd worden, net als een zelfstandige klasse:

```
Voertuig tractor = new Voertuig();
Voertuig.Stoel ho
    = new Voertuig.Stoel();
tractor.oPub = ho;
```

Dat je klassen zo kunt nesten is puur bedoeld ter structurering. Het heeft geen effect op de werking van een object. Het wordt vaak gebruikt om de taken van een klasse verder onder te verdelen. In het voorbeeldprogramma `Beeldschermtennis` uit het vorige deel zou het nuttig geweest zijn om de klassen `Bal` en `Racket` te nesten in de hoofdklasse `Program1`. Ons nieuwe voorbeeldprogramma `BewegendObject` is op die manier opgebouwd.

Interfaces: voorschriften

Het belangrijkste concept van OOP is overerving (*inheritance*). Formeel gezien definieer je hiermee een relatie tussen twee klassen op typeniveau, waarbij je een subklasse afleidt van een basisklasse. We maken in C# onderscheid in twee vormen van overerving, normale klassenovererving (in Java noteer je dit als 'extends') en interface-overerving (de Java-naam daarvoor luidt 'implements').

De laatste zal bekend voorkomen voor iedereen die al eens met COM gewerkt heeft. Hierbij 'erft' een afgeleide klasse namelijk van één of meerdere basisklassen een zogenaamde *interface*, die je je moet voorstellen als een lijst van de signatures van alle public-methoden. Van deze methoden moet de afgeleide klasse een implementatie aanbieden.

Net als bij een in de schulden geraakte erfflater erft de afgeleide klasse dus geen code, maar gaat hij de verplichting aan om de methodes te implementeren die in de interface staan.

In C# vormen interfaces een eigen klasstype, waarvoor het keyword `interface` is gereserveerd. Op deze plek volstaan we met een klein voorbeeld, dat het bovenstaande en de meeste code-

voorbeelden in de literatuur beter te begrijpen maakt. De `IComparable`-interface is in het .NET framework als volgt gedefinieerd:

```
public interface IComparable
{
    int CompareTo(object o);
}
```

Zoals je ziet, bevat de definitie alleen een methode-header en geen body. Access modifiers zijn niet toegestaan en de `I` aan het begin van de identifier is puur een optionele conventie zodat het type duidelijker is (dit heet de *Hongaarse notatie*, die sommige programmeurs leuk vinden). De methode-body moet door de afgeleide klasse worden bijgedragen, waarbij de methode principieel als public met dezelfde signature en hetzelfde return-type gedeclareerd moet zijn. Een van `IComparable` afgeleide klasse zou er in het simpelste geval dus zo uitzien:

```
class Appel : IComparable
{
    public int CompareTo(object o)
    { ... }
}
```

De dubbele punt drukt de afleidingsrelatie tussen klasse en in-

terface uit. Je mag ook van meerdere interfaces afleiden:

```
class Peer
: IComparable, IList, IDictionary
{
    public int CompareTo(object o)
    { ... }
}
```

Op deze manier kan de compiler al tijdens de compilatie bepalen of een klasse aan de criteria voldoet waar een andere klasse om vraagt. Stel, je hebt een implementatie van een gesorteerde lijst voor elementen van een algemeen type. Deze kan bijvoorbeeld eisen, dat die typen onderling wel vergelijkbaar moeten zijn. Met andere woorden, de `Add()`-methode accepteert alleen objecten die een `CompareTo`-methode hebben door `IComparable` voor te schrijven als basisdata-type voor zulke objecten:

```
class SortedList
{
    public void Add(IComparable newElem)
    { ... }
}
```

De `SortedList` herkent een `Peer` nu aan de `int` die diens `CompareTo()` teruggeeft.

De overervingsregels bepalen

dat je aan een objectvariabele niet alleen objecten met een passend datatype mag toewijzen, maar ook objectvariabelen met een daarvan afgeleid datatype. De compiler doet dan een impliciete typeconversie:

```
IComparable ic = new Peer();
```

En omdat de parameteroverdracht in principe niks anders is dan een toewijzing (zoals uitgelegd in deel 3), geldt dat ook voor de parameters van `Add()`:

```
SortedList mand = new SortedList();
mand.Add(new Peer());
```

Volgens de overervingsregels is een typeconversie de andere kant op ook toegestaan, maar dat moet je dan expliciet aangeven:

```
Peer peertje = (Peer) ic;
```

Van een klasse erven

Klasse-overerving vormt eigenlijk de basis om alle rijkdom van de .NET-wereld te kunnen gebruiken. Hierbij erft een afgeleide klasse geen 'voorschrift', maar de gehele uitrusting van de basisklasse, inclusief statische delen. In principe is het OOP-

idee dat je zelfs van meerdere klassen tegelijk een subklasse kunt afleiden (*multiple inheritance*), maar dat ondersteunen C# en Java niet (C++ wel). Je mag dus altijd maar één class opgeven om van te erven:

```
class A
{
    static int i;
    public int i1;
    protected int i2;
    int i3; // private
    protected static int I
    { get { ... } set { ... } }
    public string Method()
    { ... }
}

class B : A
{ ... }
```

Voor de volledigheid: je kunt daarnaast net zoveel interfaces in de basisklasse gebruiken als je maar wilt en je kunt ook de klasse de al uitgelegde verplichtingen van interface-overerving opleggen:

```
class B : A, IComparable, IList
{ ... }
```

Elk object van de klasse `B` erft een inwendig object van de klasse `A` en kan zo diens elementen aanspreken alsof ze van hemzelf zijn.

Waar objecten hun einde vinden: de stack

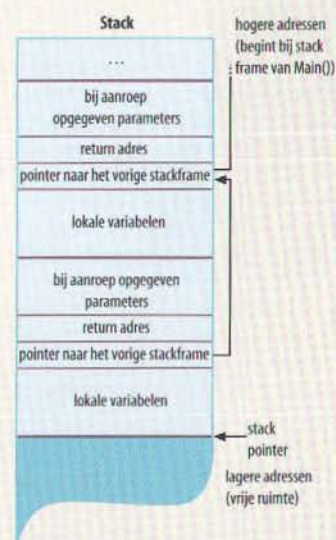
Prettig hoor, dat de .NET-runtime-omgeving automatisch alle rommel voor je opruimt. De zogenaamde *garbage collector* verzamelt onopvallend op de achtergrond alle objecten in het geheugen die niet meer gebruikt worden en zorgt ervoor dat hun plek op de heap op tijd wordt vrijgegeven of beter wordt ingedeeld. Een object wordt niet meer gebruikt als er geen variabele meer is die daar een directe of indirecte (via een dataveld van een ander object waarnaar verwezen wordt) verwijzing naar maakt. De volgende vraag is dan natuurlijk hoe lang een objectvariabele 'leeft' of hoe lang deze in welke stukken code bekend blijft. Daarvoor moet je weten hoe C#-code wordt uitgevoerd en kom je uit in de bij de dieper gelegen en daarom nou net zo interessante details. Alle uitgevoerde C#-code (maar dit geldt ook voor talen als Java en C++)

is deel van een methode, die direct of indirect door `Main()` wordt aangeroepen. Zelfs als in een methode een nieuw object wordt aangemaakt, wordt zijn bijbehorende constructor aangeroepen, die ook weer methoden kan aanroepen en objecten kan aanmaken etc.

Elke keer dat er een methode wordt aangeroepen, wordt op een speciale plaats in het geheugen (de *stack*) bijgehouden op welke plek in de code de processor gebleven was (het zogenaamde *return address*), zodat de uitvoering daar weer voortgezet kan worden als de uitvoering van de aangeroepen methode voltooid is, oftewel wanneer een `return`-instructie of het einde van de methode bereikt is. Zo ontstaat er een 'stapel' van geheugenadressen, die bij elke methode-aanroep met een heel *stack frame* groeit en bij elke `return` weer even hard af-

Stack frames en hun bijbehorende return-adressen zijn ideaal voor de Garbage Collector om de stack te analyseren. Is er vanuit de stack geen verwijzing meer naar een object? Weg ermee! De stack hiernaast 'groeit' naar beneden toe.

neemt. De grootte van het stack frame is per methode verschillend maar wel constant, want deze wordt door de compiler bepaald. In de tijd dat een methode draait, kan hij vrij gebruik maken van het geheugen in zijn stack frame. Hier slaat hij dan ook zijn meegegeven parameters en zijn lokale variabelen op. Een variabele die in een methode-body gedefinieerd wordt heet dus een lokale variabele, omdat hij hooguit net zo lang bestaat als de methode wordt uitgevoerd.



De `return`-opdracht zorgt ervoor dat een functiewaarde die wordt teruggegeven, op de goede plek in het vorige stack frame wordt bewaard, zodat deze niet verloren gaat.

Tenminste, als die elementen niet als *private* zijn gemarkeerd. En dan is er nog de nieuwe access modifier *protected*, die ervoor zorgt dat een element zichtbaar is voor de code van afgeleide klassen, maar niet voor clientcode die met objecten van klasse A of B werkt:

```
class B : A
{
    public static int ib = 1;
    public B(int i)
    {
        i2 = i;
    }
    ...
}
```

Het datatype-object van B heeft hierbij (in tegenstelling tot clientcode) toegang op de statische eigenschap *I*, een instantie van B ziet de datavelden *i1*, *i2* en de methode *Method()*, maar hij ziet de datavelden *i* en *i3* niet. Voor clientcode zijn daarentegen zowel *i2*, *i3* als *i* en *I* onzichtbaar. De klasse B kan op zijn beurt de basisklasse voor weer andere afleidingen vormen:

```
class C : B
{
    public C(int i)
    {
        i2 = i;
    }
    ...
}
```

Is er voor een klasse geen basisklasse genoteerd, dan gebruikt de compiler impliciet object. Als gevolg daarvan is de klasse object automatisch de basisklasse van alle klassen en effectief van de hele .NET-klassebibliotheek. Elke klasse erft van object vier *public*-methoden. Een daarvan is *GetType()*, die een typebeschrijving van het object in kwestie teruggeeft en een andere is de *protected*-methode *MemberwiseClone()*, waarmee een object een exacte kopie van zichzelf kan maken. Uitgeschreven ziet de declaratie van A er dus zo uit:

```
class A : object
{ ... }
```

De genoemde regels voor de toewijzing gelden ook hier, waarbij de expliciete typeconversie in de afleidingsrichting maximaal werkt tot aan het daadwerkelijke datatype van het object waarnaar je verwijst.

Bekijk de volgende toewijzingen eens en probeer dan te verklaren waarom de laatste toewijzing in de volgende code een runtime-fout geeft:

```
object o = new A();
o = new B();
o = new C();
A a = new A();
a = new B();
o = a;
B b = (B) o;
C c = (C) o; // Fout
```

Overigens kunnen structs geen code, maar alleen interfaces overerven. De achtergrond daarvan is dat de compiler voor hun declaratie impliciet de speciale basisklasse *ValueType* gebruikt. Deze definieert een voor clientcode onzichtbare *protected*-constructor, zodat hij alleen over afgeleide klassen kan worden geïnstantieerd en zo alles overerft wat een *value* type kenmerkt. Bovendien voorkomt de compiler dat er nieuwe klassen van worden afgeleid, door structs impliciet te voorzien van het keyword *sealed*, wat zoveel betekent als "van deze klasse mag niemand iets overerven". Een class mag dus niet worden afgeleid van structs of van *ValueType* en een struct mag uitsluitend afgeleid zijn van interfaces. Dit is historisch zo gegroeid: structs bestonden al lang vóór OOP en zijn vooral bedoeld om bestaande types (bijvoorbeeld *int* voor een jaartal) samen te kunnen voegen tot abstractere eigen types (bijvoorbeeld *DateTime*). Abstractie is iets goeds bij het programmeren, want daardoor kun je programmeren met makkelijk te begrijpen eigen typen, in plaats van jezelf te vermoeien met telkens dezelfde details.

Methoden overschrijven

Afgeleide klassen mogen naar believen met hun erfgoed te werk gaan. Ze mogen bijvoorbeeld geërfde methoden overladen [1], maar ook compleet overschrijven. Overloading werkt prima over klassegrenzen heen. Klasse B zou bijvoorbeeld nog een *public*-variant van *Method()* kunnen definiëren en een client kan voor B-instanties beide varianten gebruiken:

```
class B : A
{
    public string Method(int i)
    {
        i2 = i;
        return "Klasse B";
    }
}
```

Deze variant van *Method()* werkt als een set-accessor voor de beschermde variabele *i2* uit de basisklasse A. In B kun je daarvoor ook een eigenschap definiëren. Probeer het maar eens zelf.

In het geval van overschrijving, waar we het bij *ToString()* al over hadden [2], vervangt de afgeleide klasse een element van de basisklasse door een eigen nieuw element met eventueel een ander datatype (teruggave-type) en andere functionaliteit. Om de compiler aan het verstand te brengen dat het geen geknoei is, moet je zulke overschrijvingen het keyword *new* geven – anders komt de compiler aanzetten met fouten over meervoudige definities. Zoals veel andere C#-keywords heeft *new* ook nog een andere betekenis:

```
class C : B
{
    public new string Method(int i)
    {
        return "Klasse C";
    }
}
```

Als je *Method()* in C als *private* zou declareren, zou een van C afgeleide klasse daadwerkelijk weer de oorspronkelijke B-variant in zijn erfgoed terugvinden. Probeer het maar eens.

Virtuele methoden

Nu de hamvraag: Wat zet de volgende code op het scherm?

```
C c = new C();
B b = c;
Console.WriteLine(b.Method(0));
Console.WriteLine(c.Method(0));
```

Misschien gek, maar het antwoord luidt:

```
Klasse B
Klasse C
```

Dat komt omdat hier niet het object waarnaar je indirect verwijst, maar het type van de objectvariabele bepaalt, welke methode er wordt aangeroepen – dat is de prijs voor de impliciete typeconversie bij de toewijzing. Anders gezegd: een objectvariabele van type B verwijst niet zomaar naar het toegewezen object, maar naar het 'inwendige' object van type B daarvan. Het logische gevolg is dat het ook diens methoden aanroept, wat in de meeste gevallen niet echt ideaal is. Het

zou praktischer zijn om ook via de methode aan te kunnen roepen van het 'buitenste' objecttype, dus van de klasse die echt wordt toegewezen.

Goed nieuws: dat kan. Dit heet 'virtuele overerving' (*virtual inheritance*) en het vormt de kern van het polymorfisme-concept. Hierbij definieert de klasse B via het keyword *virtual* een virtuele methode, die het uitgangspunt is voor virtuele overerving:

```
class B : A
{
    public virtual string VirtMethod()
    { return "virtueel B"; }
    ...
}
```

Klassen die je van B afleidt, definiëren op hun beurt door overide-overschrijvingen hun eigen versies van deze methode:

```
class C : B
{
    public override string VirtMethod()
    { return "virtueel C"; }
    ...
}

class D : B
{
    public override string VirtMethod()
    { return "virtueel D"; }
    ...
}
```

De testcode

```
B b = new B();
Console.WriteLine(b.VirtMethod());
b = new C();
Console.WriteLine(b.VirtMethod());
b = new D();
Console.WriteLine(b.VirtMethod());
```

levert het gewenste resultaat

```
virtueel B
virtueel C
virtueel D
```

Het object *b* gedraagt zich hier polymorf. Afhankelijk van het objecttype van zijn instantie roept dezelfde expressie verschillende virtuele methoden aan.

Abstracte klassen

Voor de volledigheid gaan we nog kort in op abstracte klassen, deze vormen een mengvorm van interface- en code-overerving. Een abstracte klasse herken je aan het keyword *abstract*. Hij dient altijd alleen als basisklasse, je kunt er dus niet van instantiëren. Een abstracte klasse declareert namelijk minstens één element waarvoor hij geen code defini-

Het variabelenpakhuis: rijen (arrays)

Als je met veel objecten van hetzelfde type moet werken en je geeft die namen als `a01`, `a02`, `a03` enz., kom je vanzelf op het idee dat dat toch echt slimmer moet kunnen. In .NET zijn er voor dit soort zaken diverse containerklassen, die speciaal bedoeld zijn om grote massa's objecten op verschillende manieren te kunnen gebruiken. Dat varieert van algemene of getypeerde *collections* via zogenaamde lijsten (*lists*) tot bomen (*trees*). Deze hebben elk hun eigen uitrusting, onderlinge samenhang en gebruikconcept, en ze hebben allemaal een eigen nut in allerlei situaties. De meest prominente organisatievorm is echter de rij (*array*), die voor het eerst al in een programmeertaal werd gebruikt in 1957. Het kenmerk van een rij is dat deze een vast aantal elementen bezit. Maar in C# is een rij ook een object. Elke C#-standaardrij is dan ook gebaseerd op een class. Omdat ze een referentietype zijn, moet je ze met een constructor instantiëren, waarbij je het aantal elementen en het gewenste datatype moet opgeven, en via objectvariabelen aanspreken. Een rij met 10 `int`-elementen declareer je zo:

```
int[] iArr = new int[10];
```

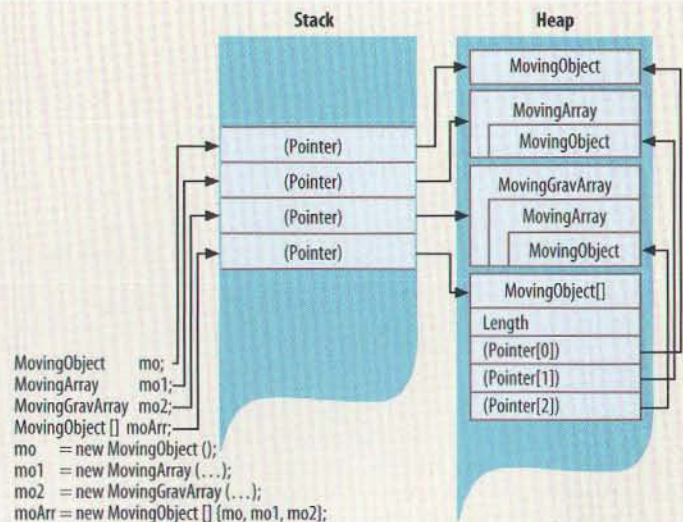
`iArr` draagt dus het datatype `int[]`. Omdat het gedeclareerde elementtype tot de waardetypen behoort, is de rij na deze stap klaar voor gebruik en alle elementen zijn met 0 geïnitieerd. Je krijgt toegang tot de genummerde elementen door hun index tussen vierkante haken aan te geven, waarbij het eerste rij-element in C# altijd de index 0 heeft:

```
for(int i = 0; i < 10; i++)
    iArr[i] = i*i;
```

Omdat rijen geïntanceerde klassen zijn, maakt een gewone toewijzing slechts een kopie van de pointer. Voor een kopie van de rij kun je de `Clone()`-methode gebruiken, die een generieke object-array teruggeeft en een typeconversie vereist:

```
int[] iArr1 = iArr; // pointerkopie
int[] iArr2 = (int[]) iArr.Clone();
```

Als je een rij na initialisatie nog wilt vergroten, zul je de hele inhoud naar een rij van grotere afmetingen moeten kopiëren. Dat kun je met een lus doen, of mooier met de methode `CopyTo()`. Het allermooist is `Copy()`, de be-



Een rij is in het geheugen niks anders dan een object dat een elementenlijst gebruikt. Is het datatype van het element een referentietype, dan wijzen deze elementen weer naar objecten.

langrijkste statische methode – naast `Sort()` en `Clear()` – van de abstracte basisklasse `Array`, waarvan alle C#-rijen zijn afgeleid:

```
int[] iArr3 = new int[100];
Array.Copy(iArr3, iArr, iArr.Length);
```

`Copy()` is vier keer overloaded en opent daarmee deuren om rijen te verkleinen of om te bouwen. Heb je een rij gedeclareerd van elementen van een bepaald referentietype, dan kun je je die rij-elementen voorstellen als losse objectvariabelen van dat

referentietype, die direct na de constructie van de rij nog de waarde null hebben en dus nog nergens naar wijzen.

Als je 100 objecten van het type `Ball` wilt genereren, moet je een `Ball`-rij van 100 elementen aanmaken, de `Ball`-objecten in een lus construeren en de rij-elementen als waarde toewijzen:

```
Ball[] bArr = new Ball[100];
for(int i = 0; i < 100; i++)
    biArr[i] = new Ball();
```

In plaats van vaste rijgrenzen aan te geven en de elementen

eert. Het verschil met een interface is dat een abstracte klasse wel gewone elementen kan implementeren en deze door andere klassen kan laten overerven.

```
abstract class Voertuig
{
    public void Remmen()
    { }
    abstract public void Rijden();
}
class Auto : Voertuig
{
    public override void Rijden()
    { Remmen(); }
}
```

In het bovenstaande geval moet de afgeleide klasse `Auto` de methode `Rijden()` als virtuele overschrijving definiëren, en mag hij daarbij op elk moment gebruik maken van bijvoorbeeld de geërfde methode `Remmen()`.

Codevoorbeeld: animatie

Het blok theorie zit er weer op en nu is het tijd voor een groot codevoorbeeld. We hebben een kleine animatie met bewegende objecten voor je gemaakt. De objecten weerkaatsen aan de randen van het consolevenster volgens het principe 'invalshoek is uitvalshoek'. Dit keer zijn rackets en andere gebruikersinteractie weggelaten (excuses aan degenen die zaten te wachten op de multiracket-pong; dit leek ons beter). Zoals eerder zit de animatielus in de hoofdklasse `Program`. Omdat we dit keer niet op gebruikersinvoer hoeven te wachten, hebben we een vertragingfunctie nodig om te voorkomen dat op die plaats kostbare CPU-tijd wordt verspild. Met

```
System.Threading.Thread.Sleep(50);
```

pauzeren we in elke lus 50 milliseconden. Als uitgangspunt van onze variant hebben we een klasse `MovingObject` geïmplementeerd, die sterk lijkt op de klasse `Bal` uit het programma `BeeldschermTennis2` uit de vorige c't. Deze is echter wat grondiger opgezet. Naast de datavelden voor positie, snelheid is er een publieke methode `Animate()`, die de reflectie berekent, de positie bijwerkt en het object tekent. Daarnaast ontvangt `Animate()` via zijn constructorparameters de coördinaten van de linksboven- en de rechteronderhoek van het tekenvenster. (Je ziet hier ook een deel van de oplossing van de tweede huiswerkgave van het vorige deel.)

De code om de weerkaatsing te berekenen en te tekenen bevindt zich telkens in eigen protected-methoden genaamd `Collision()`

en `Draw()`. De methoden `Draw()` en `Animate()` bepalen het gedrag en zijn dus beginpunten om te veranderen via virtuele overerving, daarom hebben we ze als virtueel gedeclareerd.

Omdat `MovingObject` geen constructor definieert, moet de instantie – die via de standaard-constructor wordt gemaakt – minstens één passende snelheid meekrijgen, zodat er tenminste iets gebeurt in de animatielus (regel 22/23). Voor het berekenen van de positie- en snelheidswaarden, gebruiken we dit keer uniform de klasse `vector2D` (vanaf regel 135), die werkt met float-coördinaten.

Sprites en zwaartekracht

Het doel voor de eerste afleiding `MovingArray` is een verbeterde projectie. Het bewegende object

apart via een toewijzing te initialiseren, ondersteunt C# ook een andere initialisatiesyntax, waarbij de compiler zelf het aantal elementen bepaalt aan de hand van een lijst literals:

```
float[] fArr =
    new float[] { 1.4f, 2.3f, 0.2, 3.3f };
string s = "een";
string[] sArr =
    new string[] { s, "twee", "drie" };

```

Je kunt het aantal elementen in een rij tellen met de array-eigenschap `Length`:

```
void ToConsole(string[] sArr)
{
    for(int i = 0; i < sArr.Length; i++)
        Console.WriteLine(sArr[i]);
}

```

Om iets te doen met alle elementen van een rij (of een andere containerklasse), beschikt C# nog over een speciale soort lus, de `foreach`-lus. Daarmee wordt `ToConsole()` veel mooier:

```
void ToConsole(string[] sArr)
{
    foreach (string s in sArr)
        Console.WriteLine(s);
}

```

moet een visuele representatie krijgen, die uit meerdere tekstregels- en kolommen mag bestaan. Een enkel `char`-dataveld is daarvoor niet genoeg, dus hebben we `ball` via overschrijving de gedaante van een `string`-rij gegeven (regel 83). Spelprogrammeurs zouden zo'n afbeelding in losse tekens een *sprite* noemen. Bovendien heeft de klasse een constructor gekregen, die de afbeelding, snelheid en beginpositie initialiseert. Wat het keyword `array` betekent, legt het kader op p. 138 uit.

Vanwege de uitgebreidere weergave hebben we veranderingen moeten maken bij de berekening van de weerkaatsing en bij het tekenen. Om toch zoveel mogelijk functionaliteit van de basisklasse te gebruiken, gebruiken we in de methode `Animate()` vanaf regel 90 in de listing

Uiteraard ondersteunt C# ook meerdimensionale rijen (bijvoorbeeld voor een schaakbord) en rijen van rijen. Een voorbeeld met een driedimensionale array met $5 \times 3 \times 3$, dus 45 elementen:

```
int[ , , ] iArr3D = new int[5, 3, 3];
for (int x = 0; x < 5; x++)
    for (int y = 0; y < 3; y++)
        for (int z = 0; z < 3; z++)
            iArr3D[x, y, z] = x*5 + y*3 + z;

```

Bij een rij waarvan de elementen rijen zijn (in de online help heten ze *jagged arrays*) mogen de element-arrays onderling verschillende dimensies en bij referentietypen zelfs verschillende elementtypen hebben (volgens de lijn van overerving):

```
object[][] oArrMD
    = new object[2][];
oArrMD[0]
    = new string[] { "een", "twee" };
oArrMD[1]
    = new StringBuilder[100];
for (int i = 0; i < 100; i++)
    oArrMD[1][i] = new StringBuilder();

```

Details hierover vind je in de online help.

een veelgebruikte methode: we roepen via het speciaal daarvoor bedoelde keyword `base` de methode op van de basisklasse die we hadden overschreven. Eerst berekenen we de regel- en kolomgrootte van de weergave, en daarna roepen we de basisklassse-methode aan met een dusdanig verkleind oppervlak van het speelveld, zodat de weergave precies goed uitkomt met het teken helemaal linksboven. De overschrijving van `Draw()` vanaf regel 102 tekent de elementen van de `string`-rij `ball` regel voor regel onder elkaar op de huidige positie op de console.

Voor de tweede afleiding `MovingGravArray` hadden we bedacht om bij de beweging van objecten een illusie van zwaartekracht te creëren. Omdat we voor `MovingArray` alleen een constructor met parameters gedefinieerd

hadden, zagen we ons genoodzaakt om zo'n constructor ook voor `MovingGravArray` te definiëren. Waarom? Omdat ook het inwendige object geïnstantieerd moet worden en zijn (enige) constructor wil daarvoor parameters krijgen. De syntax voor deze aanroep in de regels 118-122 lijkt wat obscuur, maar feitelijk past die naadloos in de notatie voor afleidingen: het keyword `this` is namelijk een ik-synoniem voor het object zelf. Als logisch gevolg is `this.v` dan ook een eenduidige benadering van het dataveld `v` van de betreffende klasse – een maatregel tegen het geval dat bijvoorbeeld een parameter ook `v` heet en de compiler de ene `v` als de andere interpreteert. (Ook Java en C++ kennen `this`; in de talen Python en SmallTalk wordt `self` gebruikt.) Het is vrij normaal om parameters in constructors dezelfde naam te geven als datavelden en vervolgens alleen met `this` onderscheid te maken, want dat geeft de samenhang goed aan.

Het nieuwe dataveld `v` slaat de beginsnelheid op die telkens gebruikt wordt bij de berekening van de actuele snelheid in de overschrijving van `Animate()`. De formules in de regels 128 en 130 zijn vrij eenvoudig: de huidige snelheid bereken je rechtstreeks met behulp van het regel-coördinaat van de huidige positie en wat schaling, die ook rekening houdt met de beginsnelheid. Hoe dieper het object 'gevalen' is, hoe sneller het tenslotte moet bewegen.

De rest van de animatie wordt ook hier afgehandeld door de basisklasse-variant: simpel hergebruik van code. Kort nog iets

over de testcode vanaf regel 21: deze laat zien, dat je onze drie objectsoorten kunt gebruiken met objectvariabelen van het type `MovingObject`. Omdat we virtuele overerving gebruikt hebben en deze bij `MovingObject` begint, tonen ze wel hun klasseneigen gedrag. Polymorfie volgens het boekje.

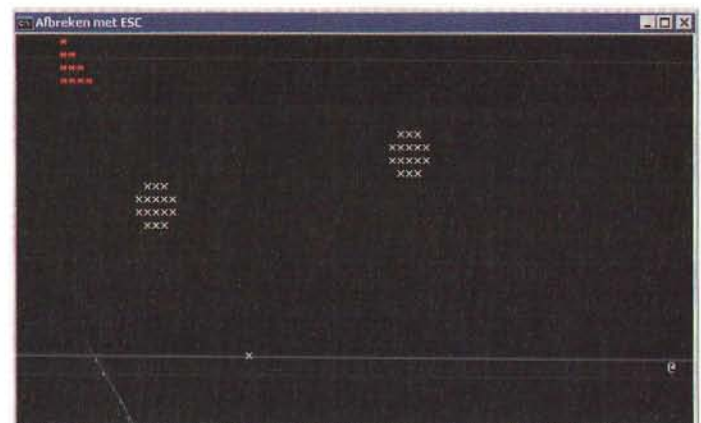
Opgaven

Dit alles klinkt (hopelijk) overtuigend met het voorbeeld erbij. Maar het is véél stof, die je pas na veel oefening echt onder de knie hebt. Probeer daarom vooral het volgende uit:

- Instantieer twee objecten van de drie uitgelegde klassen met waarden waardoor je ze van elkaar kunt onderscheiden. Zet deze in een rij met een passend type. Als je met een `foreach`-lus in de animatielus telkens de bijbehorende `Animate()`-methode van elk element uit de rij aanroept, kunnen deze objecten bewegen.

- Leid een klasse `MovingColorGravArray` af van `MovingGravArray` en programmeer deze zo, dat als het object aan de bovenste of onderste vensterrand terugkaatst, het drie animatiefasen lang in een andere kleur wordt getekend (deze kleur wordt in zijn constructor opgegeven, bijvoorbeeld `ConsoleColor.Red`). Daarvoor heb je een teller nodig, die de gekleurde animatiefasen telt en wat logica om het wisselen van de kleuren aan te sturen.

- Definieer een klasse `ColorMovingObject` (afgeleid van `MovingObject`), die in zijn constructor een object van het type `MovingObject` meekrijgt en dat als dataveld inbedt en hiervoor het kleurge-



In onze animatie 'BewegendObject' vliegen allerlei varianten van een basisobject door het consolevenster en kaatsen weer terug bij de randen van het venster.

drag zoals hierboven uitvoert. (Voor de duidelijkheid t.o.v. `MovingColorGravArray`: `ColorMovingObject` kan alle klassen die van `MovingObject` zijn afgeleid de kleur animeren.)

Omdat dit huiswerk best lastig is, zetten we de oplossingen op onze website [3].

Vooruitblik

In deel 5 verlaten we de console en duiken we de contouren van het Windows-programmeren in. We gaan ons eigen venstertje bouwen dat de tijd laat zien met behulp van events en controls.

Literatuur

- [1] Rudolf Huttary, Arne Schäpers, Pieter-Paul Spiertz; Klassewerk, Programmeren met C#, deel 3: klassen en structuren, c't 7/8/2006
- [2] Rudolf Huttary, Arne Schäpers, Pieter-Paul Spiertz; Prelude in C# majeure, Programmeren met C#, deel 2: C# als OOP-taal, c't 6/06, p.62
- [3] www.fnl.nl/ct-nl/archief2006/ct2006-09

```

1 using System;
2 namespace BewegendObject
3 {
4     class Program
5     {
6         static void Main(string[] args)
7         {
8             // Initialisatie
9             Console.Title = "Afbreken met ESC";
10            Console.SetWindowSize(80, 30);
11            Console.BufferHeight = 30;
12
13            string[] ball1 = new string[] { " xxx ",
14                                           "xxxxx",
15                                           "xxxxx",
16                                           " xxx "};
17            string[] ball2 = new string[] { " xxx ",
18                                           "xxxxx",
19                                           "xxxxx",
20                                           " xxx "};
21
22            // Testcode voor de drie in de tekst genoemde klassen
23            MovingObject mo = new MovingObject();
24            mo.Speed = new vector2D(1.5f, 1);
25            MovingObject mo1 = new MovingArray(ball1,
26            new vector2D(1, 1), new vector2D(30, 1));
27            MovingObject mo2 = new MovingGravArray(ball1,
28            new vector2D(-1, 1.3f), new vector2D(60, 1));
29
30            // venster-afbakening
31            vector2D topleft = new vector2D(0, 0);
32            vector2D bottomright = new vector2D((float)Console.WindowWidth,
33            (float)Console.WindowHeight);
34
35            // animatie-lus
36            while (true)
37            {
38                System.Threading.Thread.Sleep(50);
39                mo.Animate(topleft, bottomright);
40                mo1.Animate(topleft, bottomright);
41                mo2.Animate(topleft, bottomright);
42                if (Console.KeyAvailable)
43                {
44                    if (Console.ReadKey().Key == ConsoleKey.Escape)
45                        return;
46                }
47            }
48
49            class MovingObject
50            {
51                public vector2D Position = new vector2D(0, 0); // linksboven
52                public vector2D Speed = new vector2D(0, 0); // snelheid
53                public char ball = 'x';
54
55                public virtual void
56                Animate(vector2D topleft, vector2D bottomright)
57                {
58                    Draw(true);
59                    Collision(topleft, bottomright);
60                    Position += Speed;
61                    Draw(false);
62                }
63
64                protected void Collision(vector2D topleft, vector2D bottomright)
65                {
66                    if (Position.X + Speed.X < topleft.X ||
67                        Position.X + Speed.X >= bottomright.X)
68                        Speed.X = -Speed.X;
69                    if (Position.Y + Speed.Y < topleft.Y ||
70                        Position.Y + Speed.Y >= bottomright.Y)
71                        Speed.Y = -Speed.Y;
72                }
73
74                protected virtual void Draw(bool erase)
75                {
76                    int x = (int)Position.X;
77                    int y = (int)Position.Y;
78                    Console.SetCursorPosition(x, y);
79                    Console.Write(erase ? ' ' : ball);
80                }
81            }
82        }
83    }
84 }

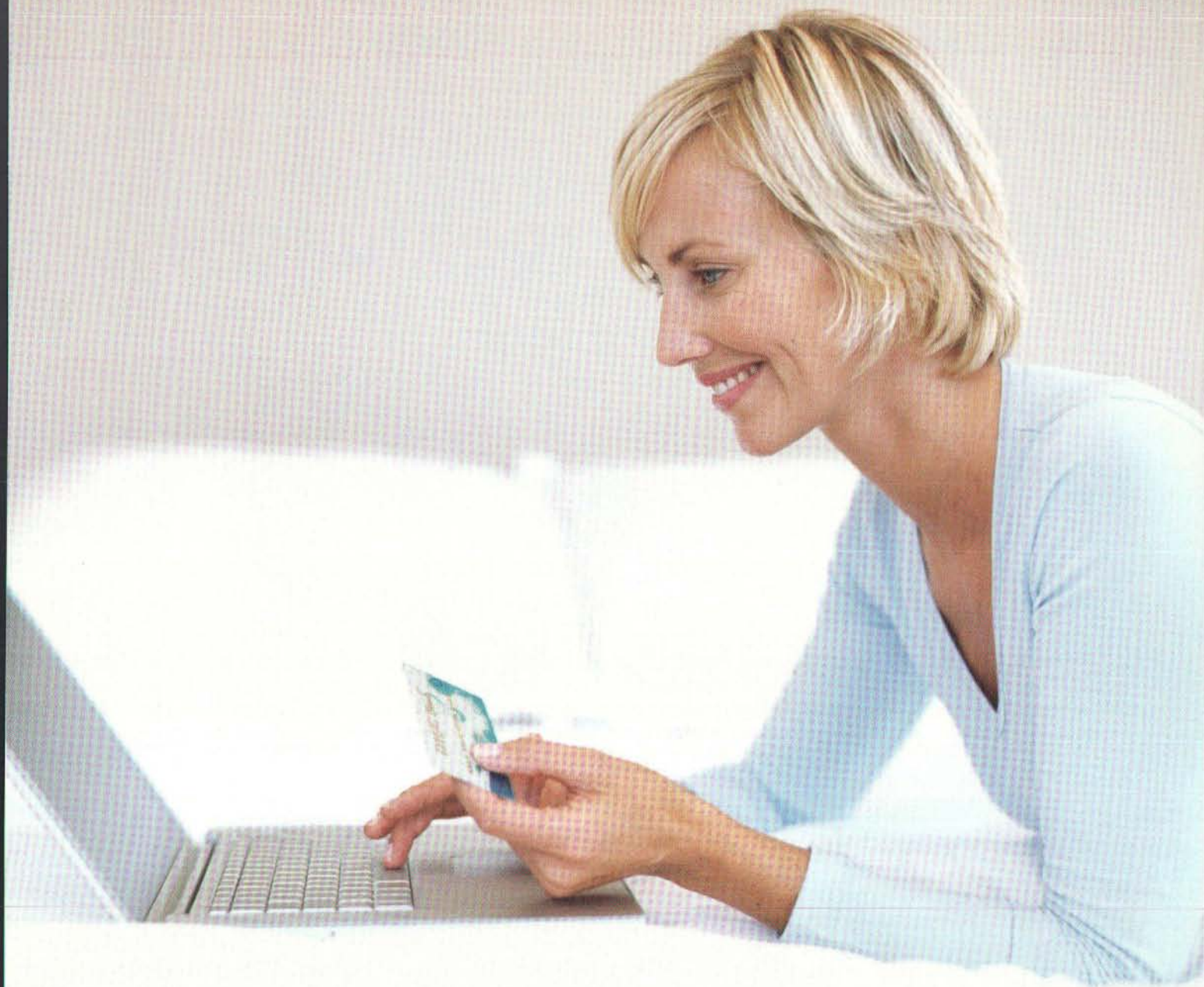
```

```

80
81 class MovingArray : MovingObject
82 {
83     public new string[] ball = new string[] { " x " };
84
85     public MovingArray(string[] b, vector2D v, vector2D pos)
86     {
87         ball = b; Speed = v; Position = pos;
88     }
89
90     public override void Animate
91     (vector2D topleft, vector2D bottomright)
92     {
93         int horlen = ball[0].Length;
94         foreach (string s in ball)
95             if (s.Length > horlen)
96                 horlen = s.Length;
97         base.Animate(topleft, new vector2D(
98             bottomright.X - horlen + 1,
99             bottomright.Y - ball.Length + 1));
100    }
101
102    protected override void Draw(bool erase)
103    {
104        int x = (int)Position.X;
105        int y = (int)Position.Y;
106        foreach (string s in ball)
107        {
108            Console.SetCursorPosition(x, y++);
109            Console.Write(erase ? new string(' ', s.Length) : s);
110        }
111    }
112 }
113
114 class MovingGravArray : MovingArray
115 {
116     vector2D v;
117
118     public MovingGravArray(string[] ball, vector2D v, vector2D pos)
119     : base(ball, v, pos)
120     {
121         this.v = new vector2D(v.X, v.Y);
122     }
123
124     public override void
125     Animate(vector2D topleft, vector2D bottomright)
126     {
127         if (Speed.Y >= 0)
128             Speed.Y = v.Y * (Position.Y + 2) / 10;
129         else
130             Speed.Y = -v.Y * (Position.Y + 2) / 10;
131         base.Animate(topleft, bottomright);
132     }
133 }
134
135 class vector2D
136 {
137     public float X, Y;
138     public vector2D(float x, float y)
139     { X = x; Y = y; }
140     public static vector2D operator +(vector2D a, vector2D b)
141     { return new vector2D(a.X + b.X, a.Y + b.Y); }
142 }
143 }
144 }

```

Het programma `BewegendObject` demonstreert hoe je overerving kunt gebruiken om het gedrag van objecten uit te breiden en aan te passen. Dankzij virtuele methoden is er bovendien sprake van polymorfisme.



Open je winkeldeuren online



Met een winkel op internet bereik je de hele planeet. De opvolger van de succesvolle reeks van Mijn Webwinkel brengt je in geen tijd en zonder enige voorkennis online. En wat een mogelijkheden! Een onbeperkt aantal winkels, met een oneindige hoeveelheid artikels, in zes talen en met meerdere valuta ... tot zelfs een continu bijgewerkte status van je voorraad. Ook bestellingen opnemen, facturen maken, je administratie bijhouden, nieuwsbrieven versturen, ... met Mijn Webwinkel 4 is het een fluitje van een cent. Jouw webwinkel draait bijna volledig automatisch. Wil je toch iets veranderen? Dan upload je alleen de gewijzigde pagina's naar je server, een grote tijdwinst. Je hebt zelfs geen speciale hosting nodig, want je winkel werkt op gratis webhosting.

- Onbeperkte hoeveelheid artikelen en artikelgroepen
- Ingebouwde ondersteuning voor verschillende veilige betalingssystemen Paypal, Ogone, Wallie card, Way 2Pay, Ideal
- Onbeperkt aantal winkels
- Inclusief meer dan 300 sjablonen
- Crossmarketing: toon bij uw artikelen verwante producten
- Automatische verwerking van bestellingen
- Kortingen op het totale aankoopbedrag toepassen

www.easycomputing.com

Verkrijgbaar vanaf 20 juni

ISBN:90-456-3685-9

Adviesprijs: 99,95 euro incl BTW

Easy Computing B.V. - Jansweg 40 - 2011 KN Haarlem - Nederland

easy 
computing

Cai Ziegler

Zoeken naar zoekfuncties

Eigen zoekopdrachten en index maken met Apache Lucene



Als je je website of -applicatie wilt verfraaien met een complete index en allerlei zoekmogelijkheden, en dat liefst ook nog gratis en zonder dat het al teveel moeite kost, dan kun je die zoekmogelijkheden zelf inbouwen met behulp van Apache Lucene.

Het maakt niet uit hoe overzichtelijk en duidelijk je eigen website is, bezoekers willen toch naar iets kunnen zoeken via een simpele zoekfunctie. Als exploitant van een website kun je dus maar zelden zonder een ingebouwde zoekoplossing. Die zoekmachine moet bij voorkeur gratis en makkelijk op te zetten zijn en toch zo flexibel dat een aanpassing aan specifieke omstandigheden niet voor problemen zorgt. Lucene [1] vervult alle drie die wensen en is een belangrijk onderdeel van het Apache-project. Daar heeft de zoekmachine, die oorspronkelijk door Doug Cutting werd ontwikkeld, inmiddels het top-level van de website gehaald.

Lucene is geschreven in Java en kan worden gebruikt om alle denkbare documentsoorten te indexeren en doorzoeken. Dat kan bijvoorbeeld HTML, broncode of je persoonlijke Powerpoint-verzame-

ling zijn. De Lucene-wiki [2] geeft daar links voor. Dat het gratis verkrijgbare Lucene heel populair is, blijkt uit de referentielijst waar onder meer het Eclipse-project en Wikipedia acte de présence geven. Lucene-gebruikers hebben dus bondgenoten in de beste kringen en met een goede reden: de indexeerder is snel, de query-taal is zeer expressief en je kunt veel onderdelen makkelijk aanpassen en uitbreiden.

Index op z'n kop

Technisch gezien gaat het bij Lucene om een geïnverteerde index. Om beter te begrijpen wat daarmee bedoeld wordt en om een idee te krijgen van hoe Lucene werkt, maken we een klein uitstapje naar het gebied van Information Retrieval, de tak van de wetenschap die zich bezig

houdt met het zoeken en vinden van informatie. Een index is het centrale element van een zoekmachine. Daarmee kun je efficiënt de documenten opzoeken die bij een query passen, zoals alle pagina's die de termen 'Snow' en 'Crash' bevatten.

Een zoektool verdeelt documenten eerst onder in zogenaamde postings: combinaties (d , w) die bestaan uit een woord w en het document d waarin dit woord te vinden is. Bij d gaat het eigenlijk niet om het echte document maar alleen om een verwijzing ernaar. Het eigenlijke document bevindt zich nog steeds in de gegevensbasis, de index wordt er bij wijze van spreken overheen gelegd. Postings bevatten behalve de document-id d en het woord w bovendien vaak gegevens over hoe vaak w in d staat en de posities in het document waar het gezochte woord staat. De kennis over de

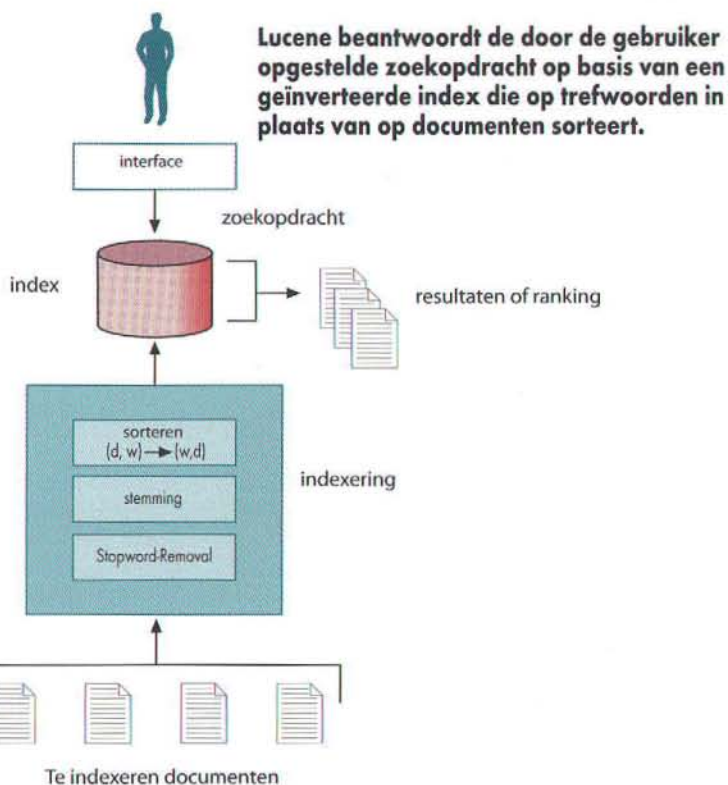
positie van een woord in het document maakt 'proximity searches' mogelijk: dat zijn zoekopdrachten waarbij het van belang is hoe dicht de zoekwoorden bij elkaar staan. Dit kan gebruikt worden om documenten waarbij de zoektermen dicht bij elkaar staan een hoger gewicht te geven, of om documenten eruit te filteren waarbij de zoektermen verder van elkaar verwijderd zijn dan een bepaalde drempelwaarde. Lucene ondersteunt dit soort opdrachten.

Terug naar het eenvoudigste geval, de combinatie (d, w) . Meestal worden de postings gesorteerd op document. Eerst alle woorden uit document $d1$, dan alle woorden uit document $d2$, enzovoort. Om matches voor w te vinden is deze volgorde niet erg handig, omdat zo eerst in alle documenten naar w gezocht moet worden. Dit maakt het moeilijk om snel een antwoord op de zoekopdracht te geven. Het zou handiger zijn als de postings gesorteerd zouden zijn op (w, d) , dus eerst op de woord en dan pas op document. Omdat hierbij de volgorde van termen en documenten wordt omgedraaid, spreekt men over een geïnverteerde index. De meest elementaire operatie is dan ook het omdraaien van de sorteervolgorde.

In vectorruimtes zoeken

Geïnverteerde indices vormen een soort industriële standaard voor zoekmachines. Er zijn echter talrijke andere retrieval-modellen, waarvan het vectormodel waarschijnlijk het bekendste is. Hierbij worden documenten weergegeven door vectoren, waarbij elk onderdeel van de vector een term representeert. Als de documentenbasis bijvoorbeeld 10.000 verschillende woorden zou bevatten, is dat meteen de dimensie van de vectoren. De i -de component van een vector bepaalt dan ook of het woord met index i in het bijbehorende document te vinden is, de waarde is dus 0 of 1.

Om te bepalen in welke mate twee documenten op elkaar lijken wordt de gelijkvormigheid van de twee vectoren berekend, bijvoorbeeld door de cosinus (de 'cosinus maat') of de euclidische afstand tussen de twee vectoren te berekenen. Het uiteindelijke doel hiervan is echter het berekenen van de overeenkomst tussen een document en een opdracht, die bestaat uit een aantal sleutelwoorden. Op analoge wijze wordt de zoekopdracht weergegeven als (document)vector. Om de kwaliteit van het zoeken in het vectormodel



te verbeteren geeft een zoekmachine twee gewichten aan iedere term en de frequentie waarmee hij voorkomt in het document, het TF- en het IDF-gewicht. Het eerste staat voor de termfrequentie f en geeft aan hoe vaak de term in het document voorkomt. IDF staat voor het geïnverteerde aantal documenten waarin het trefwoord voorkomt. Trefwoorden die niet vaak voorkomen worden daardoor belangrijker, omdat deze in slechts weinig documenten staan. IDF houdt daar rekening mee en verhoogt de invloed van deze minder vaak voorkomende woorden. Een uitgebreide uitleg van het vectormodel zou het kader van dit artikel te boven gaan, maar een goede referentie is het standaardartikel van Keith van Rijsbergen [3] dat weliswaar al 20 jaar oud is, maar nog steeds wordt beschouwd als een klassieke in-

troductie op het gebied van Information Retrieval.

De goede documenten in het mandje

Door het vectormodel krijgen de documenten die relevant zijn bij een opdracht een groter gewicht, terwijl daar bij de generieke geïnverteerde index geen rekening mee wordt gehouden. Daar is een document relevant of niet. Toch vind je in de praktijk maar weinig toepassingen puur op basis van het vectormodel, omdat oplossingen op die basis niet kunnen tippen aan de snelheid van de geïnverteerde index: voor het beantwoorden van een query moet je de vectorgelijkheid van de zoekopdracht met alle documenten in het corpus bepalen, wat enorme performance-verliezen tot gevolg heeft. In de praktijk zie je dan ook voornamelijk mengvormen van de twee technieken, dus geïnverteerde indices met bepaalde karaktertrekken van het vectormodel.

Bij een geïnverteerde index worden net als bij het vectormodel normaal gesproken eerst twee speciale processen uitgevoerd, namelijk 'Stopword-Removal' en 'Stemming'. Het eerste is gebaseerd op een uitsluitende woordenlijst ('exclude-list') en bevat woorden die zo vaak voorkomen dat ze niet relevant zijn voor zoekopdrachten. In het Nederlands zijn dit bijvoorbeeld woorden als

X-TRACT

- Lucene is een in Java geschreven open-source-zoekmachine, die dankzij zijn architectuur erg schaalbaar en flexibel is.
- De basis van Lucene vormt een geïnverteerde index, die batch-loads en incrementele updates ondersteunt.
- Naast de oorspronkelijke Java-versie bestaan er intussen vertalingen van Lucene in talloze andere programmeertalen.

'hij', 'de', of 'heeft'. Deze worden er gewoon uitgefilterd en niet gebruikt voor de index. De tweede stap, de Stemming, reduceert woorden naar hun woordstam, bijvoorbeeld 'gevonden' en 'vindt' naar 'vind'. Stopword-Removal en Stemming verminderen het aantal te indexeren woorden meestal met zo'n 70%. Beide procedures zijn echter afhankelijk van de taal: een exclude-list voor een Nederlandstalig document is anders dan voor een Engelstalig document. Ook verschillen de Stemming-regels voor Engelse teksten van die voor Nederlandse teksten.

Accordeonprincipe

Lucene ondersteunt sinds versie 1.4 het gebruik van term-vectoren en het berekenen van vectorvergelijkingen. De basis is echter nog steeds de geïnverteerde index. De structuur van een zoekmachine op de basis van zo'n index hebben we grafisch weergegeven. Een karakteristiek kenmerk is de constructiemethode van de index: sommige zoekmachines ondersteunen alleen batch-indexing, wat betekent dat de build-up van de index in één doorgang of 'pass' moet gebeuren. Updates zijn daarbij niet of maar in zeer beperkte mate toegestaan. Als er nieuwe documenten geïndexeerd moeten worden, gebeurt dit via een nieuwe batch-load.

Lucene ondersteunt ook incrementele updates dankzij de slimme interne organisatie: de zoekmachine houdt niet één index bij, maar daarnaast ook nog meerdere zogenaamde segmenten. Voor elk nieuw document maakt het systeem een nieuw indexsegment aan, zonder dat de oudere en grotere segmenten daarbij aangepast worden. Een query aan de index van de zoekmachine wordt steeds doorgestuurd naar alle op dat moment aanwezige indexsegmenten. Om ervoor te zorgen dat het programma niet te veel losse indexsegmenten hoeft aan te sturen, integreert Lucene de indexgegevens behoorlijk snel in een grotere index, zodra daar tijd voor is. Het concept om naast de hoofdindex kleinere versies aan te maken en deze vanaf een bepaalde grootte of hoeveelheid te integreren staat bekend als een Stop-Press-Index [4].

Als vooraf al duidelijk is dat de index niet vaak geüpdatet hoeft te worden, is het zeker zinvol om deze na het uitvoeren van de batchload compleet te integreren. Lucene slaat alle indexgegevens trouwens op in het bestandssysteem.

Dankzij de open interfaces kun je deze echter ook makkelijk in een database opslaan.

Een andere interessante eigenschap van Lucene is de mogelijkheid om een te indexeren tekst te koppelen aan een veldnaam. Dit heeft bijvoorbeeld zin bij HTML-documenten, want bijna elk HTML-document bevat naast de feitelijke inhoud – de body – ook een header die onder andere een titel bevat. Bij het indiceren kun je de titel van het document er uit filteren en daar in de index een tag aan koppelen om hem zo zichtbaar te maken en expliciet van de body te scheiden. Deze scheiding kan vervolgens worden gebruikt om zoekopdrachten te verfijnen. In plaats van met een simpele trefwoordenlijst op 'Nieuws' en 'Prinsjesdag' te zoeken, zou je nu bijvoorbeeld al die documenten kunnen opzoeken die 'Nieuws' in de titel en 'Prinsjesdag' in de body hebben.

Willekeurige formaten indexeren

Tot zover de theorie. Om te zien hoe eenvoudig Lucene te integreren en uit te breiden is, moet je je Java-ontwikkelomgeving aansluiten. Listing 1 bevat de benodigde code om een directory met documenten in een willekeurig formaat te indexeren. Het programma verwacht bij het opstarten twee parameters: de directory waar de te indexeren gegevens staan en de directory waar de gegenereerde index opgeslagen moeten worden.

In de eerste stap genereert *main()* een instantie van *IndexWriter*, die als parameters een object van het type *Analyzer* en een flag moet meekrijgen. De flag geeft aan of het object de index nieuw moet aanmaken of dat het een aanwezige index moet aanvullen. Het *Analyzer*-object is belast met het ontleden van de binnkomende documenten – en dus ook met het

uitvoeren van Stopword-Removal en Stemming. Aangezien de veronderstelde gegevensbasis Nederlandstalige documenten zijn, wordt er een instantie van *DutchAnalyzer* meegegeven, die een subclass van *Analyzer* is. Hier zie je de modulaire opbouw van Lucene en diens flexibiliteit al heel duidelijk: door subtyping van de afzonderlijke basisklassen kun je de gewenste veranderingen toepassen. Als *DutchAnalyzer* nog niet in het Lucene-package zou zitten, dan zou deze eenvoudig te schrijven zijn en makkelijk in het framework geïntegreerd kunnen worden. Maar Edwin de Jonge heeft dit werk gelukkig al gedaan [5].

De tweede stap is het oproepen van *createIndex()*, een recursieve methode die de directorystructuur diep doorzoekt en alle gevonden bestanden indexeert. Het toevoegen van een bestand aan de index gebeurt in het *else*-blok waar een *Document*-object wordt aangemaakt dat

Listing 1: Indexeren van documenten met Lucene

```
import org.apache.lucene.analysis.nl.*;
import org.apache.lucene.document.*;
import org.apache.lucene.index.*;

import java.io.*;

/**
 * Klasse om de index aan te maken.
 * Argument #1: Pad van de documentenbasis
 * Argument #2: Pad van de index
 */
public class IndexBuilder {

    public static void main(String[] args) {
        try {
            String sourceDir = args[0];
            String indexDir = args[1];

            IndexWriter writer =
                new IndexWriter(indexDir, new DutchAnalyzer(), true);
            createIndex(writer, new File(sourceDir));
            writer.close();
        } catch (Exception e) { e.printStackTrace(); }
    }

    public static void createIndex(IndexWriter writer, File file)
        throws Exception {
        // de directorystructuur induiken
        if (file.isDirectory()) {
            String[] curFiles = file.list();

            for (int i = 0; i < curFiles.length; i++)
                createIndex(writer, new File(file, curFiles[i]));
        } else {
            Document curDoc = new Document();
            InputStream is = new FileInputStream(file);

            curDoc.add(Field.UnIndexed("PATH",
                file.getAbsolutePath()));
            curDoc.add(Field.Text("BODY",
                (Reader) new InputStreamReader(is)));

            System.out.println("... indexing " + file);
            writer.addDocument(curDoc);
        }
    }
}
```


Listing 2: Versturen van een query aan de Lucene-index

```
import org.apache.lucene.analysis.*;
import org.apache.lucene.analysis.nl.*;
import org.apache.lucene.search.*;
import org.apache.lucene.queryParser.*;

/**
 * Klasse om een zoekopdracht naar de index te sturen.
 *
 * Argument #1: Query String, Lucene-conform
 * Argument #2: Pad van de index
 */

public class Search {

    public static void main (String[] args) {

        String queryString = args[0];
        String indexDir = args[1];

        try {

            Searcher searcher = new IndexSearcher(indexDir);
            Query query = QueryParser.parseQueryString("BODY",
                new DutchAnalyzer());
            Hits hits = searcher.search(query);

            // Resultaat tonen

            for (int cnt = 0; cnt < hits.length(); cnt++)
                System.out.println(" ... hit: " +
                    hits.doc(cnt).get("PATH") + "; score: " +
                    hits.score(cnt));

        }

        catch (Exception e) { e.printStackTrace(); }

    }

}
```

met twee velden wordt uitgerust. Het eerste veld bevat het pad van het bestand. Het gaat bij wijze van spreken om het linken van de index aan de daarbij horende documentenbasis. Het pad van het bestand moet later niet als criterium bij het zoeken gebruikt worden; dit maak je voor de indexerder duidelijk door de veld eigenschap *UnIndexed* te kiezen. Aan de inhoud van het bestand wordt een veld met de naam *BODY* toegewezen dat voor de indexing gebruikt moet worden, dat wordt aangegeven met de veld eigenschap *Text*. Het *BODY*-veld wordt daarom gekoppeld aan een *InputStream* als waarde, die zelf weer gekoppeld is aan het te indexeren bestand. De methode *addDocument()* voegt het net aangemaakte object vervolgens toe aan de index.

De index doorzoeken

Deze paar regels code zijn voldoende om de index compleet op te bouwen. Zoeken is al even makkelijk (zie listing 2). Je moet op de commandline twee parameters meegeven: de eerste bevat de opdracht en de tweede bevat het pad naar de index. Het centrale object is de *IndexSearcher*. Aan de methode *search()* moet je nu een instantie van het type *Query* meegeven. Let hierbij op dat bij het analyseren van de query de *DutchAnalyzer* opnieuw gebruikt wordt, want de opdracht moet hetzelfde voorwerk onder-

gaan als de ge-indexeerde documentenbasis. Stemming en Stopword-Removal voor Nederlandse teksten worden dus toegepast op de sleutelwoorden in de query. Bovendien krijgt de query-parser te horen dat er gezocht moet worden op geïndexeerde velden van het type *Body* als er in de query niets anders vermeld wordt. Als resultaat krijg je een lijst van hits die gesorteerd zijn op basis

van relevantie. Aangezien een hit een verwijzing bevat naar een *Document*-object, dat door het *PATH*-veld het erbij behorende bestand in de database kan vinden, kun je de relatie tussen index en document makkelijk openen.

Lucene heeft een krachtige syntaxis voor het opstellen van een opdracht, die veel meer kan dan het logisch aan elkaar koppelen van sleutelwoorden.

Tot nu toe hebben we het nog niet gehad over de structuur van een zoekopdracht bij Lucene. Van Google en andere zoekmachines ben je waarschijnlijk wel bekend met opdrachten voor het geven van een overzicht van documenten die bepaalde trefwoorden moeten bevat-

ten, deels aangevuld met extra operators zoals een logische OR, logische NOT en wildcards. Lucene biedt wat dat betreft een voor zoekmachines behoorlijk krachtige query-syntaxis. In de tabel staat een aantal van deze operators, maar Lucene heeft er nog meer, zoals Fuzzy Seachers of Field Grouping.

Conclusie

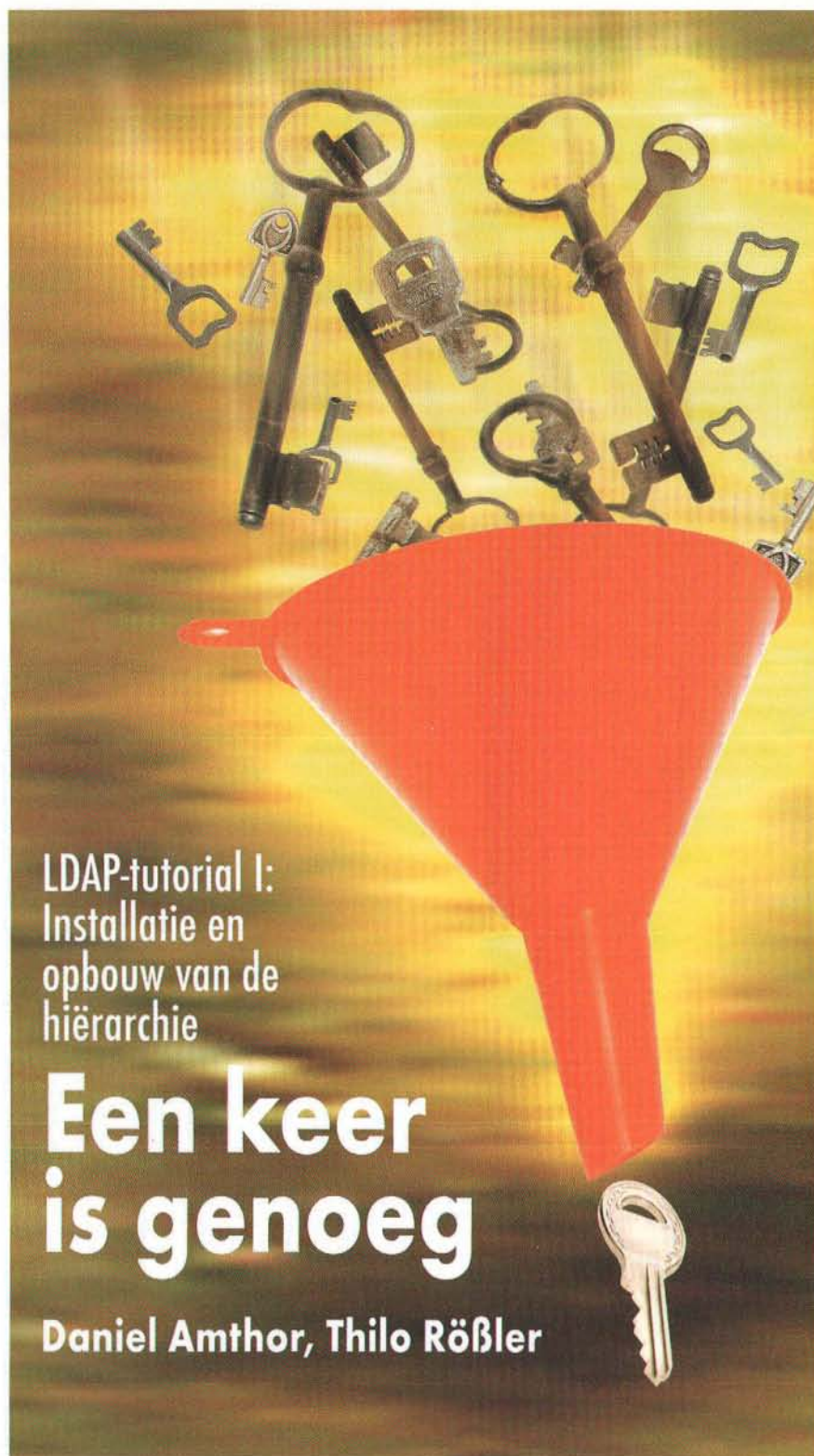
Lucene is krachtig, snel, flexibel, makkelijk te beheren en bovenal gratis. Omdat we nog wel even door zouden kunnen gaan met het opsommen van de positieve kenmerken, zijn er dan ook maar weinig redenen waarom je Lucene niet zou kunnen gebruiken. Dat Lucene een vaste plaats in de softwarewereld heeft veroverd, blijkt wel uit het feit dat er diverse ports naar andere programmeertalen zijn, waaronder C, Perl, Python, C# en C++. Details hierover vind je in de Lucene-bijbel van Hatcher en Gospodnetić [6] en natuurlijk online.

Literatuur

- [1] Apache Lucene: <http://lucene.apache.org/>
- [2] Lucene Wiki: <http://wiki.apache.org/jakarta-lucene/>
- [3] C. J. van Rijsbergen; Information Retrieval; London (Butterworths) 1975; <http://www.dcs.gla.ac.uk/Keith/Preface.html>
- [4] Soumen Chakrabarti; Mining the Web; San Francisco, CA (Morgan Kaufmann Publishers) 2003
- [5] <http://lucene.apache.org/java/docs/api/org/apache/lucene/analysis/nl/DutchAnalyzer.html>
- [6] Erik Hatcher, Otis Gospodnetić; Lucene in Action; Greenwich, CT (Manning Publications) 2005

Belangrijke operators

Type	Voorbeeld	Uitleg
Keyword	voetbal	Zoekt naar alle documenten die voetbal bevatten
Phrose Query	"Snow Crash"	Kiest alle documenten, waarin Snow Crash voorkomt
Concatenation	Snow AND Crash	Snow en Crash moeten in het document voorkomen, maar niet per se achtereen zoals in de Phrose Query
Disjunction	Snow OR Crash	Slechts één van beide termen hoeft in het document voor te komen
Field Query	Title "Snow Crash"	Zoekt naar documenten die een veld met de naam Title bevatten, waarin Snow Crash voorkomt
Wildcard	bl?p / min*g	Kiest alle documenten die blup, blop respectievelijk ming of mining bevatten
Proximity Search	"Snow Crash"~5	Kiest documenten die Snow en Crash bevatten; beide termen mogen hooguit door vijf woorden van elkaar gescheiden zijn
Term Boosting	Snow^3 Crash	Het voorkomen van de term Snow wordt drie keer zo hoog gewaardeerd als dat van Crash



LDAP-tutorial I:
Installatie en
opbouw van de
hiërarchie

Een keer is genoeg

Daniel Amthor, Thilo Rößler

Waarom hebben je besturingssystemen, mailserver, internetportal en het CRM-systeem allemaal een apart wachtwoord? Hoe synchroniseer je je verschillende adresgegevens in je PIM-programma en op je pda? Een LDAP-directory is een nuttige oplossing om o.a. adressen en wachtwoorden centraal te beheren. In een nieuwe tutorial laten we zien hoe je je een weg baant uit de gegevenschaos.

In dit eerste artikel van een driedelige LDAP-tutorial gaat het over de grondbeginselen van directory services. Het gaat daarbij duidelijk niet om het sorteren van mappen op je harddisk. Nee, in dit iX-katern van 16 pagina's besteden we extra aandacht aan onderwerpen voor systeembeheerders en programmeurs. In dit artikel is de kernvraag: hoe structureer je (persoonlijke) gegevens op een zinvolle wijze centraal, en hoe vraag je ze weer op? Deel 2 en 3 volgen in een komende c't en daarin zullen we ingaan op ondermeer gegevensbeheer, authenticatie via LDAP, beveiligingskwesaties en replicatie.

De fictieve Leasemaatschappij voor Doorlopend Aanwezige Personeelsconsulenten BV (kortweg L.D.A.P. BV) is een middelgroot kantoor met 250 werplekken. Iedere medewerker haalt zijn e-mailtjes op bij een centrale POP3-server. De clientcomputer draait onder Windows en is in een Samba-domein ondergebracht. De proxyserver Squid dient als poort naar het internet. Bovendien zijn er enkele intranettoepassingen aanwezig.

Een typisch geval waarbij je het inloggen kunt vereenvoudigen met een LDAP-server. Zo'n server kan de adresboeken samenvoegen die diverse medewerkers tot nu toe allemaal voor zichzelf onderhielden. Ter illustratie gaan we dat met de gratis verkrijgbare OpenLDAP-server realiseren.

In het algemeen stellen directory services informatie beschikbaar over willekeurige objecten. Het kan daarbij net zo goed over computerbeeldschermen gaan als over personen, netwerkservices of formatieplaatsen in een onderneming. Van elk object sla je attributen op. Bij personen is dat bijvoorbeeld hun naam, voornaam, geboortedatum en een telefoonnummer. Dikwijls zijn de objecten in een hiërarchische boomstructuur geordend, de zogenoemde DIT (Directory Information Tree). Daarmee onderscheidt LDAP zich van de gebruikelijke databases. LDAP is flexibeler en staat bijvoorbeeld dubbele of ontbrekende attributen toe, waar dat in een database al snel omslachtig zou worden. Ook is er in tegenstelling tot databases een vastomlijnd protocol om data op te vragen. LDAP is een bovenop TCP gedefinieerd, binair protocol, dat platformafhankelijk werkt.

De DIT is gebaseerd op het data- en naammodel van X.500, een set standaarden die eigenlijk afkomstig is uit het historische ISO/OSI-model. Praktisch alle hedendaagse directory services maken overigens gebruik van TCP/IP.

Met het voor X.500 ontworpen protocol DAP (Directory Access Protocol) kun je informatie uitwisselen met een directory service. Omdat het echter verschrikkelijk complex is om DAP volledig te implementeren, wordt vrijwel altijd de 'Lightweight'-versie van het DAP gebruikt, oftewel LDAP (spreek uit 'eldap'). Momenteel is versie 3 het meest gangbaar, maar af en toe gebruiken applicaties nog versie 2 (bijvoorbeeld de LDAP-module bij Apache 1.3.x).

OpenLDAP als voordelig alternatief

Directory services hebben een hele geschiedenis. LDAP ontstond rond 1993 en wordt vaak gebruikt als opvolger van het nog oudere NIS (Yellow Pages) van Sun, dat er in feite ook een was. Bekende moderne directory services zijn Active Directory van Microsoft ('LDAP' volgens Microsoft), Novell eDirectory ('LDAP' volgens Novell) en One Directory van Sun ('LDAP' volgens Sun). Daarnaast is er het gratis verkrijgbare OpenLDAP (www.openldap.org), dat niet alleen geschikt is om mee te experimenteren en om ervaring mee op te doen, maar dat ook stabiel genoeg is voor gebruik in productiesystemen. Hoe je het installeert, lees je in het kader op pagina 150.

Voordat je in een directory service gegevens kunt opslaan, moet je eerst de te gebruiken attributen vastleggen. Dat gebeurt in een zogenaamd 'schema'. Een schema specificeert klassen van objecten, bijvoorbeeld *persoon* of *organisatie*, en de inhoud daarvan, een set van zogenaamde attributen. Een attribuut heeft een naam (een attribuuttype) en één of meer waarden. Ter illustratie, een typische attribuutdefinitie ziet er als volgt uit:

```
attributetype (2.5.4.4 NAME ('sn' 'surname' ))
DESC 'RFC2256: last (family) name(s) for \
which the entity is known by'
SUP name )
attributetype (2.5.4.41 NAME 'name'
```

```
EQUALITY caseIgnoreMatch
SUBSTR caseIgnoreSubstringsMatch
SYNTAX
1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.15{32768})
```

(Het bovenstaande hoort bij de voorgedefinieerde LDAP-datatypes; je hoeft er niet aan te sleutelen.)

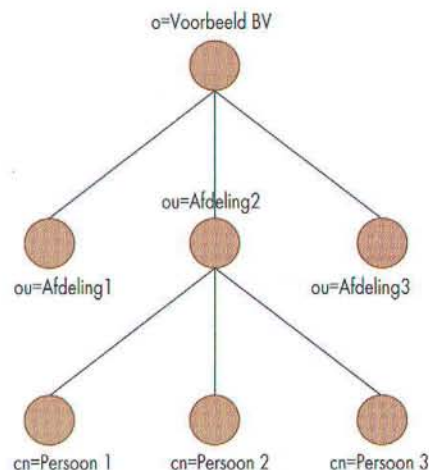
Zoals je ziet, bevat elk attribuuttype ter identificatie een eenduidig nummer, de zogenoemde Object Identifier (OID). Deze bestaat uit door punten gescheiden decimale getallen. Bovendien hoort bij een attribuuttype op zijn minst één naam, maar dat kunnen er ook meerdere zijn. Gebruik van hoofd- of kleine letters speelt daarbij geen rol, 'SN' verwijst dus naar hetzelfde attribuut als 'sn'. Het bovenstaande attribuuttype heeft de naam *sn* of *surname* ('achternaam') en de OID 2.5.4.4. Bovendien bevindt zich hier ook een beschrijving (*DESC* voor Description) evenals de aanwijzing dat het attribuuttype *sn* van *name* afkomstig is en zodoende de eigenschappen daarvan erft.

Elk object in de DIT-boom heeft daarnaast een eenduidige identifier, zijn *Distinguished Name* (DN). Die bestaat uit zijn *Relative Distinguished Name* (RDN), die is opgebouwd uit een of meer van zijn attributen, gevolgd door de DN van zijn parent. Stel je de DN voor als een volledige bestandsnaam en de RDN als een relatieve bestandsnaam in een directory. Op de IT-afdeling werkt maar één Jan Janssen, maar mogelijk draagt bij Marketing iemand anders dezelfde naam. Als RDN kan iedere naam voor het betreffende object als passende attribuutwaarde-combinatie dienen.

De DN ontstaat wanneer je alle RDN's uitgaande van het te benoemen object tot aan de root van de boom door komma's gescheiden samenvoegt. Een DN van Jan Janssen is bijvoorbeeld:

```
cn=Jan Janssen,ou=it,o=Voorbeeld BV
```

o, *ou* en *cn* zijn verkorte aanduidingen voor de attributen *organizationName*, *organizationalUnitName* en *commonName*. Deze afkortingen zullen vaker terugkomen.



Relative Distinguished Names onderscheiden objecten op elk niveau van een Directory Information Tree.

Je kunt regels verbinden aan het attribuuttype *name* uit het eerdere voorbeeld voor het geval dat er op gezocht wordt – met *EQUALITY* voor de volledige string, met *SUBSTR* voor gedeelten ervan. In ons voorbeeld moet de directory service hoofdletters en kleine letters gelijk behandelen. Ten slotte vind je hier achter het keyword *SYNTAX* de OID van een syntaxisdefinitie. Die ziet er complex uit, maar betekent slechts dat de waarden van het attribuut *name* uit maximaal 32 kB grote UTF-8 tekenreeksen mogen bestaan.

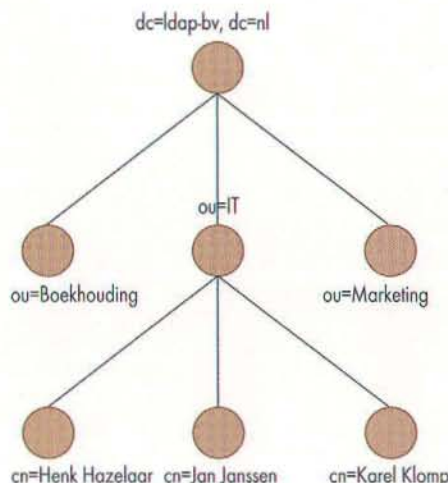
Naast het definiëren van de attributen, moet je je afvragen welk soort objecten gebruikt gaan worden en welke attributen elk soort object moet of mag hebben. Dat wordt vastgelegd in de definitie van zogenaamde objectklassen:

```
objectclass (
2.5.6.6 NAME 'person'
DESC
'RFC2256: a person' SUP top STRUCTURAL
MUST (sn $ cn ) MAY (userPassword $
telephoneNumber $ seeAlso $ description ))
```

Net als de attribuuttypen bezitten de objectklassen een OID en een of meer namen. Hier heet de klasse *person* en is de OID 2.5.6.6. Klassen kunnen afstammen van andere klassen en kunnen voorzien zijn van het keyword *STRUCTURAL*, *AUXILIARY* of *ABSTRACT*, waarover later meer. Ten slotte moet je de verplichte attributen (hier *sn* en *cn* in het bereik *MUST*) en optionele attributen (*userPassword* et cetera in het bereik *MAY*) vastleggen. Vaak vat een gemeenschappelijk schema thematisch gerelateerde attribuuttypen en objectklassen

X-TRACT

- Directory services zoals LDAP zorgen voor centrale opslag van gegevens en voor toegang van verschillende clients tot die gegevens.
- OpenLDAP is een gratis LDAP-server, die zowel voor de eerste leerstappen als voor productieve toepassing geschikt is.
- Voor het invoeren van gegevens en voor het zoeken worden commandoregeltools meegeleverd. Veel mailclients kunnen LDAP-directory's als adresboek gebruiken.



organizationalUnit-elementen geven bedrijfsunits zoals afdelingen in de LDAP-structuur weer.

samen, in de praktijk vaak simpelweg in een gemeenschappelijk bestand.

OpenLDAP levert bij de installatie de onderliggende schema's mee, die de regels definiëren. Deze zijn te vinden in */etc/openldap/schema*. Welke daarvan gebruikt wordt staat weer in het OpenLDAP-configuratiebestand *slapd.conf*, dat meestal in */etc/openldap* te vinden is. Op die plek kun je overigens attribuuttypen en objectklassen direct invoegen, maar dat is niet gebruikelijk. Meestal integreert *slapd.conf* met een *include* complete schemabestanden, standaard moet dat in ieder geval voor *core.schema* zo zijn. Dat bestand definieert veel basale attribuuttypen en klassen, die je vroeg of laat waarschijnlijk nodig zult hebben als je echt met LDAP aan de slag gaat.

Eigen schema's maken

Als je niet tevreden bent met de meegeleverde schema's, de attribuutnamen ongeschikt vindt of nog meer attributen wilt gebruiken, weersta dan de eerste neiging om de bestaande schema's te wijzigen. Een OID-namespace is namelijk vast toegewezen aan een bepaalde eigenaar. Eigenmachtig wijzigen of toepassen van nummers uit een andere namespace geldt als illegaal en is niet de bedoeling.

Eventueel kun je voor je eigen schema's via www.iana.org/cgi-bin/enterprise.pl een eigen OID-prefix krijgen, waaronder je vervolgens kunt doen en laten wat je wilt. Wil je niet wachten op de toewijzing van een OID, die ongeveer een maand duurt, dan kun je gebruik maken van de 'dode' nummerruimte 1.1. Overigens moet je attribuuttypen en ob-

jectklassen met zulke nummers niet in omloop brengen.

De afdelingen en onderafdelingen van L.D.A.P. BV moeten zich in de DIT bevinden, het rootelement bevat de naam van het domein. Voordat je de benodigde objecten in de boom kunt aanbrengen, moet de OpenLDAP-server eerst weten dat deze daar in alle opzichten verantwoordelijk voor is. Daartoe heeft de server in *slapd.conf* een databasefragment nodig, dat direct volgt op de voorinstellingen in het configuratiebestand en er als volgt kan uitzien:

database	bdb
suffix	"dc=ldap-bv,dc=nl"
rootdn	"cn=Manager,dc=ldap-bv,dc=nl"
rootpw	secret
directory	/var/lib/ldap
index	objectClass eq

De toegepaste database is een Berkeley-database ('bdb'). Deze bevat objecten onder de root met de Distinguished Name (DN) "dc=ldap-bv,dc=nl" (dc staat overigens voor 'domain component'). Verder definieer je een *rootdn*, die er later toe dient om gegevens in de directory in te voegen, te wijzigen of te verwijderen, en omdat vast niet iedereen dat moet mogen, definieer je ook een bijbehorend wachtwoord. Dat laatste kan worden opgeslagen in cleartext, maar ook als crypt- of MD5-hash. Zo'n versleuteld wachtwoord kun je aanmaken met *mkpasswd*. Zonder verdere opties genereert dat programma een crypt-hash. Een MD5-hash krijg je met de optie *-H md5*. De output van *mkpasswd* kun je vervolgens naar *slapd.conf* copy&pasten. Afhankelijk van het algoritme laat je de hash daar voorafgaan door '{md5}' of '{crypt}':

```
rootpw {md5}$1$IfmzkaDj$Nu2....
```

Gegevens uit deze DIT bevinden zich in de directory */var/lib/ldap*. Uiteindelijk moet de server via het attribuut *objectClass* een index vervaardigen. Zo'n index versnelt het zoeken. Na een herstart is OpenLDAP klaar om gegevens voor de opgegeven boom in ontvangst te nemen.

Oefenen op de commandline

Natuurlijk bestaan er allerlei grafische tools voor het invoeren, wijzigen en wissen van data in een directory service. Maar je begrijpt de techniek erachter beter als je zulke werkzaamheden eerst handmatig uitvoert. Omdat LDAP zelf een binary protocol is, dient een speci-

aal ongecodeerd tekstformaat voor het invoeren en uitlezen van gegevens in of uit een LDAP-directory: het zogenoemde LDIF-formaat (LDAP Data Interchange Format). Dit formaat wordt breed toegepast, zelfs Active Directory van Microsoft biedt voor het vervaardigen van LDIF-bestanden een commandline-tool, genaamd *ldifde*, die in zijn wijze van functioneren op de later besproken opdracht *slapcat* lijkt.

Met een kort LDIF-bestand voer je als eerste het rootelement in de boom in:

```
dn: dc=ldap-bv,dc=nl
objectClass: organization
objectClass: dcObject
dc: ldap-bv
o: L.D.A.P. BV
```

De naam van het rootelement moet overeenkomen met de suffix-entry in *slapd.conf*. Het object behoort in dit geval tot twee klassen: *organization* en *dcObject*. Een *organization*-object treedt plaatsvervangend op voor elk soort organisatie, hier voor L.D.A.P. BV.

Zoals in het core-schema is beschreven, moet een *organization*-object op zijn minst het attribuut *o* bevatten. Bovendien wordt de klasse *organization* daar als *STRUCTURAL* aangeduid. Om die reden mag de DIT objecten bevatten die instances van deze objectklassen zijn. Objectklassen met de aanduiding *AUXILIARY* zijn juist alleen als uitbreiding van een *STRUCTURAL*-objectklasse toegestaan. De tweede objectklasse *dcObject* is nodig omdat in de naam van het object de RDN 'dc=ldap-bv' opduikt. *dc* is een attribuut van *dcObject*.

Je kunt het bestand aan de directory toevoegen met het commando *ldapadd*:

```
ldapadd -x -D "cn=Manager,dc=ldap-bv,dc=nl"
-w secret -f root.ldif
```

De optie *-D* geeft aan met welke DN de verbinding met de LDAP-server zal

Listing 1: ou.ldif

```
dn: ou=IT,dc=ldap-bv,dc=nl
objectClass: organizationalUnit
ou: IT
dn: ou=Financiën,dc=ldap-bv,dc=nl
objectClass: organizationalUnit
ou: Financiën
dn: ou=Marketing,dc=ldap-bv,dc=nl
objectClass: organizationalUnit
ou: Marketing
dn: ou=Administratie,dc=ldap-bv,dc=nl
objectClass: organizationalUnit
ou: Administratie
```

Objecten uit de klasse *organizationalUnit* zijn geschikt voor de definitie van afdelingen in LDAP.

Bij Thunderbird vind je onder **Opties / Opstellen / Adressering / Directory's** bewerken een dialoogvenster voor het instellen van een LDAP-server.

plaatsvinden. 'Verbinden' staat hier voor het aanmelden bij een directory service. Daartoe moet je een DN en de bijbehorende authenticatiegegevens aangeven, óf een anonieme verbinding proberen. Omdat de DIT nog leeg is, kun je alleen de *rootdn* gebruiken die in *slapd.conf* is opgegeven. Als alternatief voor de optie *-w*, die het bij de DN behorende wachtwoord volgt, kun je met *-W* het programma interactief naar het wachtwoord laten vragen. Als alle opgegeven informatie correct is, zal het commando *ldapadd* bevestigen dat deze het object aan de boom heeft toegevoegd. Als er een fout optreedt, antwoordt de server met meldingen die niet altijd even gebruikersvriendelijk zijn. Daarom gaat deel 3 van deze tutorial in op foutafhandeling en debugging. Wanneer de LDAP-server zich bijvoorbeeld negatief over 'credentials' uitlaat, zijn meestal gebruikersnaam of wachtwoord fout.

De DIT zinvol structureren

Je zou in de DIT alle objecten direct onder het rootelement kunnen hangen, maar dat is onhandig. Voor informatie over medewerkers heb je er meer aan om deze te structureren op afdeling. De gangbare objectklasse om zulke organisatie-eenheden in af te beelden is de *organizationalUnit* (ofwel *ou*, zie listing 1).

De representatie van de afzonderlijke personen als objecten in de directory-boom blijft echter bestaan. Afhankelijk van de vraag hoeveel informatie je nodig

hebt, worden daarvoor in het core-schema verschillende klassen aangeboden.

De eenvoudigste is *person*, die in principe alleen informatie geeft over naam, telefoonnummer en een wachtwoord. Is dat niet voldoende, dan kun je gebruik maken van de klasse *organizationalPerson*. Deze is van *person* afgeleid en kent meerdere adressen, (telefoon)nummers en afdelingstoewijzingen. Heb je nog meer nodig, dan wordt het schema *inetorgperson.schema* interessant. De daarin te vinden klasse *inetorgPerson*, die weer van *organizationalPerson* afgeleid is, biedt attributen voor nog meer telefoonnummers, adresgegevens en mailadressen tot en met autokentekens.

Omdat juist de mailadressen een onontbeerlijk onderdeel vormen van persoonsgerelateerde gegevens, is *inetorgPerson* de aan te raden klasse voor informatie over medewerkers. Een nieuw record ziet er bijvoorbeeld zo uit:

```
dn:cn=Jan Janssen,ou=IT,dc=ldap-bv,dc=nl
objectClass:top
objectClass:person
objectClass:organizationalPerson
objectClass:inetorgPerson
cn:Jan Janssen
sn:Janssen
telephoneNumber:150
displayName:Jan Janssen
employeeNumber:1234
mail:jan.janssen@ldap-bv.nl
givenName:Jan
```

Als attribuut voor de relatieve Distinguished Name zie je hier de Common Name (*cn*), die bij personen meestal overeenkomt met de naam. Dit kan trou-

wens tot problemen leiden wanneer een tweede Jan Janssen op de IT-afdeling komt te werken, omdat maar één object de DN *cn=Jan Janssen,ou=IT,dc=ldap-bv,dc=nl* mag bezitten. Als alternatief kun je de *cn* met een tusseninitialiaal uitbreiden en vervolgens gebruik maken van een tweede DN in de vorm *cn=Jan J. Janssen,ou=IT,dc=ldap-bv,dc=nl*. Uiteindelijk kun je zulke conflicten echter alleen vermijden door eenduidige attributen toe te passen. Bij de hier gegeven attributen zouden dat bijvoorbeeld telefoonnummer en medewerker-ID kunnen zijn. Bruikbaar is ook het e-mailadres of een gebruikersnaam:

```
dn:employeeNumber=1234,ou=IT,dc=ldap-bv,dc=nl
objectClass:top
objectClass:person
objectClass:organizationalPerson
objectClass:inetorgPerson
cn:Jan Janssen
sn:Janssen
telephoneNumber:150
displayName:Jan Janssen
employeeNumber:1234
mail:jan.janssen@ldap-bv.nl
givenName:Jan
```

In de praktijk wordt eerder een inlog-naam toegepast. Daarvoor zijn nog meer objectklassen nodig, maar die gebruiken wij hier pas later.

En nu maar zoeken

Zodra de directory alle informatie bevat, kan het zoeken erin beginnen. Daarvoor bestaan diverse commandline-tools. De eenvoudigste is *ldapsearch*. De volledige inhoud van de boom verkrijg je bijvoorbeeld zo:

```
ldapsearch -x -b "dc=ldap-bv,dc=nl" \
-L -H h ldap.intra.ldap-bv.nl
```

Inhoud tutorial

Deel 1: Grondbeginselen van LDAP, Directory Information Tree, importeren van gegevens, tools voor de commandoregel.

Deel 2: Geavanceerd zoeken, gegevensbeheer, opsplitsen van DIT in meerdere delen, authenticatie van Linux en Apache via LDAP

Deel 3: Replicatie van gegevens, koppeling met Samba, logging en debugging, beveiliging.

OpenLDAP installeren

Als je OpenLDAP niet als pakket voor je eigen Linux-distributie kunt krijgen, of als je het liever handmatig wilt installeren, vind je onder www.openldap.org de bronbestanden. In principe kun je de installatie volgens de bekende stappen uitvoeren:

```
./configure
make depend
make
make install
```

Hiervoor moeten de *devel*-pakketten van OpenSSL, Kerberos en SASL geïnstalleerd zijn. Bovendien is een thread-implementatie (zoals POSIX *pthread*s of Mach *CThreads*) aan te raden.

Het zogeheten 'back-end', de plaats waar de OpenLDAP-server gegevens vandaan haalt en opslaat, verdient bijzondere aandacht. Als standaard back-end fungeert een Berkeley-database, maar er zijn een paar andere mogelijkheden. Het commando `./configure --help` gaat daar uitgebreid op in. Back-ends kunnen bijvoorbeeld ingecompileerd worden, als nalaadbare module ter beschikking worden gesteld of volledig worden weggelaten.

Na *-b* moet je de base-DN opgeven, dus de node in de boom vanaf waar het zoeken begint. In dit voorbeeld is dat de root van de boom. Achter de optie *-h* volgt het IP-adres of de naam van de LDAP-servers. *-x* zorgt voor 'eenvoudig' verbinden zonder gebruik van SASL (Simple Authentication and Security Layer) en *-LLL* levert een LDIF-output die tot het essentiële beperkt is. De base-DN, de naam en het IP-adres zijn alleen nodig als deze waarden nog niet in het configuratiebestand van de LDAP-client staan (*/etc/openldap/ldap.conf*).

In de praktijk bezitten afzonderlijke objecten in de boom minstens een paar honderd attributen. Daarom is het vaak de moeite waard er voor te zorgen dat alleen de werkelijk benodigde attributen worden teruggegeven. Bij *ldapsearch* kun je deze eenvoudig als argumenten opgeven:

```
ldapsearch -x -b "dc=ldap-bv,dc=nl" \
-LLL -h ldap.intra.ldap-bv.nl \
cn sn mail
```

Gedetailleerde informatie over de beschikbare opties vind je in de manpage van *ldapsearch*.

De LDAP-directory kan op grond van deze informatie al als globaal adresboek voor mailclients dienen. De procedure bij Outlook, Thunderbird en andere LDAP-geschikte mailclients verloopt ongeveer hetzelfde. Net als bij *ldapsearch* heb je een BaseDN nodig van waaraf de server de goede gegevens zoekt. De te gebruiken poort is in het algemeen 389. Blijft het veld Bind-DN leeg, dan probeert de client zich anoniem bij de LDAP-server aan te melden. Daartoe moet op zijn minst leestoeegang tot de betreffende attributen mogelijk zijn. De velden in het Thunderbird-adresboek worden volgens een vaste regel gevuld met attributen die

in de directory service aanwezig zijn. Deze regel wordt beschreven in www.mozilla.org/projects/thunderbird/specs/ldap.html. Maar tot nu toe werkt de omgekeerde weg niet: bij exporteren uit Thunderbird ontstaat een LDIF-bestand met objectklassen en attributen waarvoor geen correct schema bestaat.

Normaal gesproken zouden de hierboven beschreven instellingen voldoende moeten zijn om met Outlook en Thunderbird in de LDAP-directory namen te zoeken en e-mailadressen te vinden.

Met aanvullende parameters kun je de zoekresultaten beperken tot bijvoorbeeld één niveau onder de base-DN, waarmee je het doorzoeken van de volledige boom voorkomt. Bovendien kun je tijd besparen door geschikte zoekfilters in te zetten. Deze filters bepalen aan welke voorwaarden de resultaten van een LDAP-zoekopdracht moeten voldoen. Bijna alle LDAP-clients ondersteunen het gebruik daarvan, ook *ldapsearch*, zodat je hiermee de filters kunt testen.

Slim objecten filteren

Het algemene standaardfilter is (*objectClass=**). Dit vindt alle objecten in de boom die minimaal een objectklasse bezitten – met andere woorden, alle objecten. Op dezelfde manier kun je het zoeken tot afzonderlijke klassen beperken. Omdat voor een adresboek alleen de objecten interessant zijn die informatie over een persoon bevatten, zou (*objectClass=inetorgperson*) een zinvol zoekfilter kunnen zijn.

Resultaat is de volgende zoekopdracht, die de baseDN overslaat:

```
ldapsearch -x -b "dc=ldap-bv,dc=nl" \
-LLL -h ldap.intra.ldap-bv.nl \
'objectClass=inetorgperson'
```

Het kan complexer. Laten we eens met wildcards zoeken naar personen:

```
ldapsearch -x -b "dc=ldap-bv,dc=nl" \
-LLL -h ldap.intra.ldap-bv.nl '(cn=Jan*)'
```

Deze zoekopdracht levert alle objecten waarvan het *cn*-attribuut met 'Jan' begint. Die twee zoekfilters kun je combineren met een *and*-operator:

```
ldapsearch -x -b "dc=ldap-bv,dc=nl" \
-LLL -h ldap.intra.ldap-bv.nl \
'(&(objectClass=inetorgperson)(cn=Jan*))'
```

Dit filter levert alleen personen waarvan het *cn*-attribuut met 'Jan' begint. Ten slotte beperkt

```
ldapsearch -x -b "dc=ldap-bv,dc=nl" \
-LLL -h ldap.intra.ldap-bv.nl \
'(cn=Jan*)' | cn
```

de output tot de woonplaats (*l*, *location*) en de volledige naam van alle Jannen.

Ontkenningen kun je met *!* aanduiden, zodat (*!(cn=Jan*)*) elk object in de boom vindt waarvan de *cn* juist niet met 'Jan' begint. Helaas is het momenteel nog niet mogelijk om via het adresboek van Thunderbird gegevens in de LDAP-directory zo te raadplegen. Daarvoor kun je echter wel andere grafische tools gebruiken.

Geef je de voorkeur aan webtools, dan is PHPLDAPAdmin (phpldapadmin.sourceforge.net) een goede keuze. Ook Wido Deppings programma Luma (luma.sourceforge.net) is een uitstekend KDE-programma voor het beheren van een directory service. Het biedt nuttige tools zoals de plug-in 'Massive User Creation', die het aanmaken van een paar duizend user-objecten automatiseert.

DANIEL AMTHOR

is systeemingenieur en Linux-trainer bij Pawisda Systems GmbH. Momenteel heeft hij onder andere een project onder zijn hoede voor de integratie van Unix- en Linux-systemen in een globale Active Directory-structuur.

THILO RÖSSLER

heeft als Linux-trainer (met name op het gebied van LDAP en Samba) gewerkt. Hij is nu als consultant voor Voice-over-IP werkzaam bij focus::voip GmbH.

SUPERMICR[®]

The Server Solutions Manufacturer

www.supermicro.com

Catch the wave



Joined together!

voor meer informatie: www.supermicro.com/Aplus/

Avnet Computer

+31-40-2659300
www.avnet.com
acc.sales.nl@avnet.com

BAS Computers

+31-36+5293949
www.bascomputers.nl
verkoop@bascomputers.nl

TWP Computers

+31-20-6389057
www.twp-computers.nl
info@twp-computers.nl

NCS Computers

+31-544-470000
www.ncs.nl
info@ncs.nl

Triple S Computers


+32-(0)3-4492226
www.s3s.be
sales@s3s.be

Consult Computers

+32-(0)3-2361808
www.consult.be
info@consult.be

Cloetens Computers

+32-(0)1-5294405
www.cloetens.be
info@cloetens.be



Editors, IDE's en meer voor de XML-ontwikkelaar

Licht in de duisternis

Stefan Mintert

Het aantal programma's met XML-ondersteuning groeit zienderogen. Een overzicht van alle programma's die een bepaalde vorm van XML ondersteunen is er echter niet. Intussen is het formaat echter wel gemeengoed geworden voor het bewerken van documenten, het ontwerpen van schemata en het schrijven en uitvoeren van XSLT-programma's. Een overzicht van de beschikbare tools is dan ook meer dan welkom.

Om de vraag te beantwoorden met welke tools een XML-ontwikkelaar het best kan werken, probeert dit artikel het immense aantal beschikbare tools een beetje op te splitsen. Veel ontwikkelaars nemen liever geen afscheid van hun geliefde editors en IDE's, al was het maar vanwege de bekende shortcuts. Een blik op de editor-uitbreidingen en IDE-plug-ins is dan zeker ook de moeite waard. Daarnaast biedt de markt enkele in XML gespecialiseerde, commerciële IDE's. Als je geen geld wilt uitgeven, vind je in het open-source aanbod meer XML-editors dan IDE's. Als afslui-

ting van dit artikel tonen we een aantal tools en andere nuttige zaken voor de ontwikkelaar.

We beginnen met tools die in bekende omgevingen zijn geïntegreerd, en dan specifiek die voor Emacs, jEdit en Eclipse.

Emacs

Emacs is een van de klassieke Unix-editors en staat bekend om zijn talrijke uitbreidingen, 'modes' genoemd. Een bekende mode, die al verkrijgbaar was

toen SGML nog hot was, is PSGML. Deze transformeert Emacs in een contextgevoelige SGML/XML-editor die met DTD's overweg kan. Of Relax-NG- of XML-schema's nog ondersteund gaan worden lijkt echter onwaarschijnlijk. De laatste PSGML-release dateert namelijk alweer van maart 2005. Daar staat tegenover dat de tool gerijpt en intensief getest is: de eerste release, versie 0.4, dateert volgens de website tenslotte al van 1995. Voor XML-software mogen we hierbij wel spreken van een bijbelse oudheid.

Als je XML Schema wilt toepassen over DTD's, zal Emacs je teleurstellen. Bij het onderzoek voor dit artikel kwamen we hiervoor geen enkele extension tegen. Wel heeft James Clark al enkele jaren geleden een mode voor ondersteuning van Relax-NG-schema's uitgebracht. nXML maakt gebruik van de compacte syntaxis van Relax-NG. Het edit-comfort van nXML kan weliswaar niet tippen aan dat van PSGML, maar nXML functioneert tenminste wel

met wellformed XML-instances. In dit geval zijn uiteraard de contextgevoelige features beperkt. Enkele fundamentele dingen, zoals het sluiten van elementen, kan de tool altijd vereenvoudigen; nXML kan bijvoorbeeld al een eindtag aanvullen bij het invoeren van `</`.

Het is niet voor iedereen acceptabel om over te stappen naar Relax NG, puur om nXML te kunnen gebruiken. Voor enkele bekende talen levert Clark een Relax-NG-schema mee, bijvoorbeeld voor Docbook, de XML-syntaxis voor RDF, Relax NG, XHTML en XSLT. Een alternatief zou kunnen zijn dat je een schema dat in een andere schemataal is geschreven converteert naar Relax NG. Daarover later meer.

jEdit

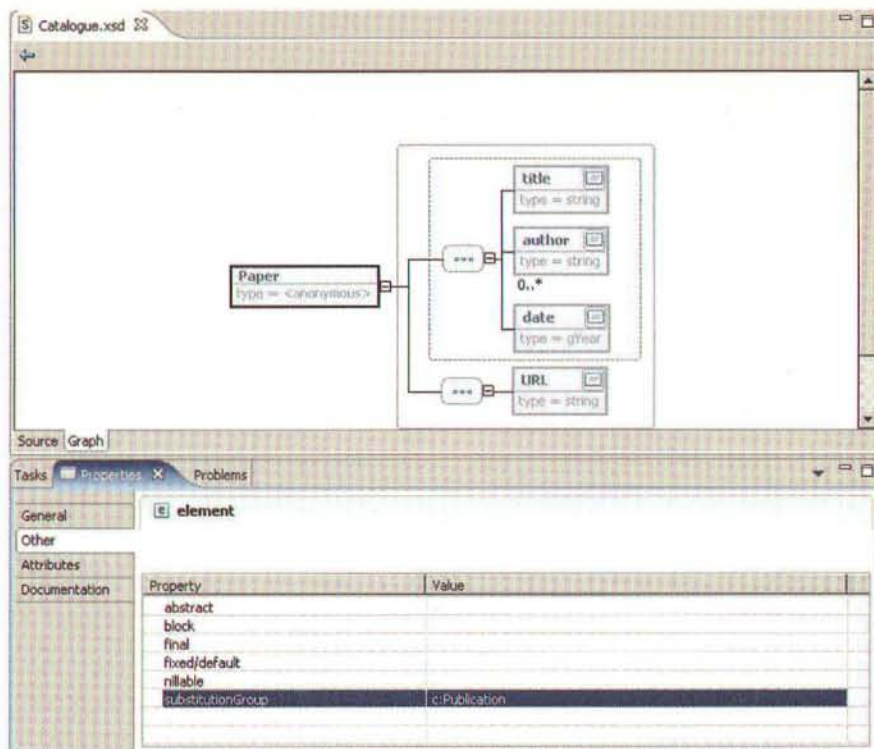
jEdit is geschreven in Java en wordt door de ontwikkelaars op hun homepage aangeduid als 'Programmer's Text Editor'. Het programma schittert vooral door een imposante lijst plug-ins. Voor XML zijn 'XML', 'XML Indenter' en 'XSLT' interessant. Via het menu zijn deze zo gedownload, geïnstalleerd en geactiveerd.

Met deze plug-ins kun je met jEdit contextgevoelig XML bewerken op basis van DTD's en XML Schema. Bovendien kan jEdit met catalogi overweg. Je kunt elementen invoeren door onvolledige tags te typen, die jEdit dan tot volledige elementen uitbreidt, maar ook door in een subvenster een geldig element te selecteren. In beide gevallen verschijnt een venster met naam, het type en de default-waarde van alle attributen. In tegenstelling tot Emacs kan jEdit ook met XML Schema overweg. De validatie is overigens niet perfect. Je kunt namelijk ook elementen invoegen die buiten de in het schema geformuleerde context vallen.

Met een andere plug-in kun je XQuery's op XML-documenten uitvoeren. Eigenlijk wordt dat werk gedaan door het meegeleverde Saxon, dat je naar keuze ook kunt vervangen door een andere query-engine. Het is een leuke feature, die in essentie echter alleen een extern programma oproept.

Eclipse

Er zijn inmiddels zoveel XML-plug-ins voor Eclipse dat we daarover een compleet artikel zouden kunnen vullen zonder een volledig overzicht te geven. In het kader 'Productoverzicht' noemen



Met het Web Tools Platform (WTP) van het Eclipse-project kun je XML-schema's zowel in broncode als grafisch bewerken.

we enkele plug-ins.

Het 'Eclipse Web Tools Platform (WTP) Project' is een uitbreiding van eclipse.org. Daarmee kun je de IDE in een oogopslag vermommen als een contextgevoelige XML-editor, die tegen DTD's en XML Schema valideert en met catalogi overweg kan. Daarmee is de koek niet op: de XML-Schema-editor biedt – in tegenstelling tot andere gratis tools – een grafische interface voor het ontwikkelen van schema's. Met deze functie houdt Eclipse met WTP gelijke tred met de dure, commerciële IDE's.

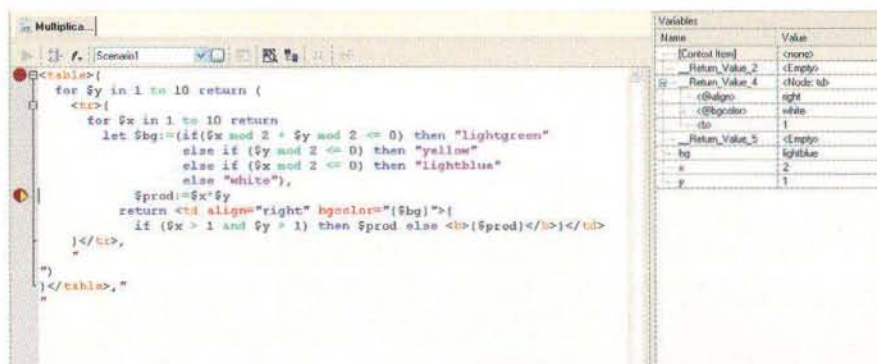
Orangevolt heeft op basis van WTP zijn extensie EclipseXSLT vrijgegeven onder de Common Public License (CPL). Deze start XSLT-transformaties vanuit Eclipse. De geïntegreerde XPath-navigators, waarmee je XPath-expressies kunt uitvoeren en testen, is in ontwikkelopzicht interessanter. Voor een toekomstige versie staat het implementeren van een XSLT-debugger gepland, op basis van de debugging interfaces van Xalan.

XMLBuddy is een onafhankelijke ontwikkeling. Ook met deze plug-in maak je van Eclipse een contextgevoelige XML-editor die tegen DTD's valideert. De 35 dollar kostende Pro-versie bevat bovendien support voor XML Schema, XSLT, XPath en Relax NG.

XML Spy, Stylus Studio en Oxygen

Op websites van de commerciële en gespecialiseerde tools voor XML-ontwikkelaars vind je al enkele jaren een aantal vaste programma's, die nog steeds een prima functionaliteit bieden. Dat zijn XML Spy van Altova, Stylus Studio van Progress Software (onder de vlag van DataDirect Technologies) en Oxygen van SyncRO Soft. De prijzen voor deze tools lopen ver uiteen, van 225 dollar voor Oxygen, 399 euro voor XML Spy in de Professional Edition, 495 dollar voor Stylus Studio Professional en 799 euro voor XML Spy Enterprise Edition tot 895 dollar voor Stylus Studio Enterprise Edition. De genoemde prijzen hebben hierbij betrekking op ongeveer vergelijkbare single user licenties zonder support. In de regel kun je bij de fabrikanten daarnaast kwantumkortingen, floating-licenties en vergelijkbare kortingen krijgen. Overigens is XML Spy als pure editor zonder specifieke functies voor ontwikkelaars ook verkrijgbaar als gratis Home-versie.

Voor bovenstaande fikse bedragen mag je op zijn minst verwachten dat contextgevoelig bewerken van XML-instances met inachtneming van DTD's



Met Cladonias Exchanger kun je contextgevoelig editen. Het programma biedt ook XSLT-debugging.

Stylus Studio beschikt over een XQuery-debugger, hoewel XQuery nog niet definitief tot standaard is verheven.

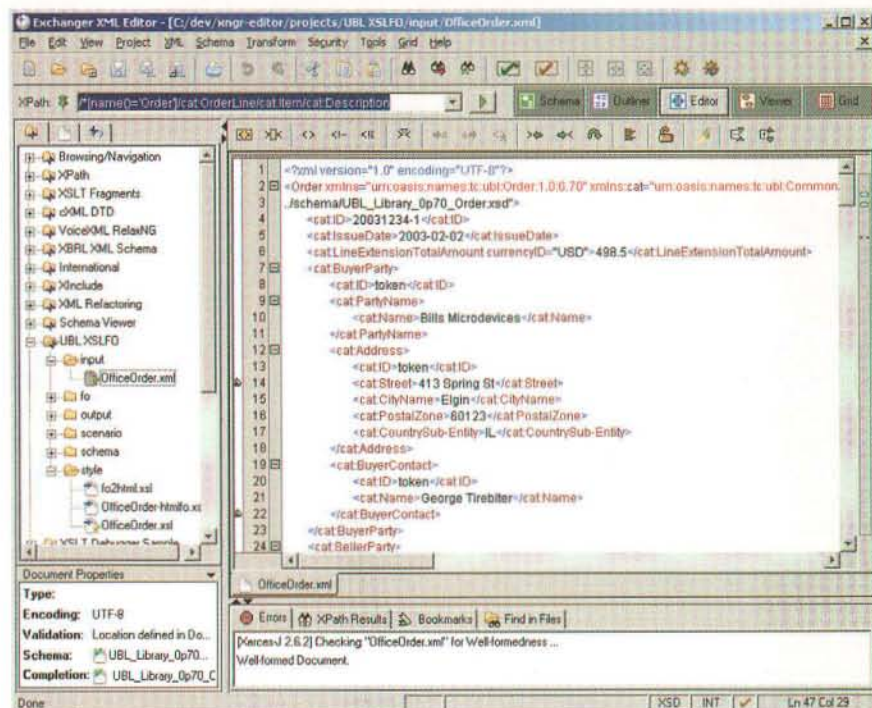
en XML Schema wordt ondersteund, dat een XSLT-editor is ingegrepen met vergelijkbare features, plus een grafische editor voor het schemaontwerp en een XSLT-debugger. Echt verrassend mag je die features niet noemen, want alle drie de genoemde programma's hadden deze in 2004 ook al. Tegenwoordig horen ook een XQuery-debugger en support voor XSLT/XPath 2 tot de basisuitrusting, ofschoon geen van de drie talen nog definitief is gestandaardiseerd.

Naast deze minimumeisen zorgen vooral XML Spy en Stylus Studio voor nog meer prestaties, maar dan is vaak wel de Enterprise Edition nodig. Een feature is bijvoorbeeld het genereren van code uit XML Schema (XML databinding). Het Java-georiënteerde Stylus gebruikt daartoe 'achter de schermen' JAXB, dat Sun als open-source ter beschikking heeft gesteld. XML Spy kan behalve Java ook C# en C++ genereren. Oxygen en XML Spy zijn daarnaast ook gekoppeld aan Eclipse terwijl XML Spy bovendien nog gekoppeld is aan Visual Studio 2003 en 2005. Alle drie de tools kunnen verschillende gegevensbronnen en databases aanspreken om daaruit Schema te vervaardigen of data te transformeren.

Als de genoemde programma's je budget te boven gaan, zijn er voldoende alternatieven, maar die beschikken natuurlijk wel over minder features. We noemen er hier een paar.

Exchanger en EditiX

Exchanger van Cladonia kost 110 euro, EditiX is met 85 dollar iets voordeliger. Beiden zijn functioneel redelijk gelijkwaardig en zijn doorgaans representatief voor tools van deze klasse. Ze bie-



den beide contextgevoelige editing (met betrekking tot XML Schema; EditiX liep in de test tegen problemen aan bij UTF-8-codering), XSLT-debugging en aanroepen van XSLT-transformatie. Deze gezamenlijke kenmerken komen voort uit het feit dat ze gebruik maken van dezelfde open-source bibliotheken, zoals veel van dit soort tools. Deze bibliotheken voeren de belangrijkste functies uit en zijn in de installatiedirectories terug te vinden als de bestanden xerces.jar, xalan.jar, trang.jar, enzovoort. Dat laatstgenoemde bestand is bijvoorbeeld verantwoordelijk voor de conversie van een schema uit de ene taal naar een andere (zie onder). Er is niets tegen het gebruik van zulke open-source producten, deels worden ze zelfs in dure producten toegepast. Bij de goedkopere tools hoef je echter geen grafische schema-editor, geïntegreerde XSLT/Java-debugging en andere geavanceerde features te verwachten.

Enkele commerciële IDE's zijn in principe niet meer dan een interface voor deze open-source bibliotheken. Je be-

taalt daarbij dus voor de verpakking: hoe hoger de prijs, des te groter het aandeel van door de betreffende fabrikant zelf ontwikkelde onderdelen is en – wat voor de gebruiker belangrijk is – des te hoger ook de mate van integratie en daarmee het bedieningsgemak lijkt, wat toch een reden voor aankoop kan zijn. Open-source bibliotheken presteren behoorlijk wat, maar ze hebben geen volledig een uniforme interface. Als je een commercieel product test, moet je daarom niet de nadruk leggen op de prestatieomvang, maar moet je de testlicentie vooral gebruiken om je een beeld te vormen van de look-and-feel.

Open-source XML-editors

Omdat zelfs de commerciële editors volledig gestoeld blijken te zijn op open-source bibliotheken, zal het geen verrassing zijn dat de open-source editors dezelfde weg inslaan. Toch is het niet

eenvoudig om free software te vinden, die contextgevoelige editing op basis van een XML Schema ondersteunt. Een van die zeldzame programma's is Butterfly XML, een pure XML-editor zonder bijzondere XSLT-features zoals debugging.

Alle tot nu toe genoemde voordelige dan wel gratis producten werken met een broncodeweergave van XML. Er bestaan ook een paar open-source initiatieven die de weergave meer laten lijken op een soort documentview (in de zin van tekstverwerking). De resultaten zijn echter teleurstellend. We noemen er toch twee: Vex en Jaxe. De eerste, Vex (Visual Editor for XML), ziet er visueel op zich goed uit. Vex valideert op basis van een DTD, die je van tevoren via de configuratie bekend moet maken. Cascading Stylesheets (CSS) regelen de vormgeving. De bediening is omslachtig. Zo kun je een nieuw element alleen met de muis invoegen via een contextmenu. Vlot werken kun je zo wel vergeten. Daarnaast steunt Vex op het Eclipse-framework, wat aanzienlijke resource-eisen met zich meebrengt.

Jaxe (Java XML Editor) kiest voor een soortgelijke aanpak. Grafisch ziet het programma er vergeleken met Vex wat minder elegant uit en de configuratie is niet gebaseerd op CSS, maar op een eigen formaat. Jaxe maakt voor de validatie gebruik van XML Schema in plaats van DTD's. De bediening geschiedt weliswaar eveneens met de muis, ook voor het invoegen van elementen, maar verloopt duidelijk simpeler dan bij Vex en voelt soepel aan. Bij elk element is nog een kleine hulpfunctie aanwezig, die aangeeft in welke parent-elementen het element mag voorkomen en welke child-elementen er toegestaan zijn. Desondanks voldoet Jaxe niet aan de vereisten die je mag stellen aan een professionele, documentgeoriënteerde weergave van XML-editing.

Arbortext Editor en XMetaL

Commerciële editors zoals Arbortext Editor (geen prijsopgave online) en XMetaL Author (706 euro inclusief verplicht onderhoudscontract voor één jaar) zijn nog altijd toonaangevend. Beide zijn nog altijd dinosauriërs, hebben hun wortels al in het SGML-tijdperk en gaan functioneel gezien ongeveer gelijk op met XML Spy. Vroeger heette Arbortext Editor 'Epic', maar intussen heeft PTC het bedrijf Arbortext opgekocht en wordt het product onder de nieuwe naam verkocht. Ook

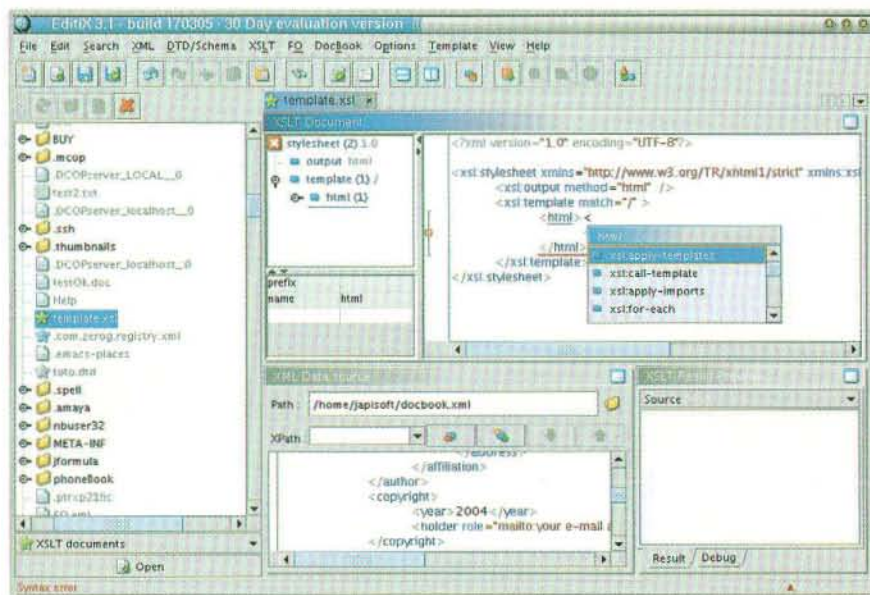
Arbortexts concurrent XMetaL is alweer van eigenaar gewisseld. Dit software-product werd vroeger ontwikkeld door Softquad, tegenwoordig door het Japanse softwarehuis Justsystems. Het product is goed vergelijkbaar met Arbortext; een wezenlijk verschil is er niet. Het voelt hooguit iets moderner aan.

In tegenstelling tot deze twee mocht Authentic van Altova tot nu toe blij zijn dat het bij overzichten van XML-tools überhaupt vermeld werd. Daar komt bij deze verandering in. Authentic is een XML-editor die je ook eerst voor een bepaald schema moet configureren (daarmee bedoelen we het vastleggen van kleuren, lettertypen, lettergroottes, et cetera). Het resultaat van de configuratie is een invoerinterface waarmee ook degenen die op XML-gebied niet deskundig zijn, in staat moeten zijn gegevens in te voeren. De interface lijkt op Microsofts InfoPath. Bij Authentic kun je net als bij InfoPath invoermaskers vrij vormgeven. Daardoor kun je naast kleuren en lettertypen ook verklarende tekst toevoegen, die het verzamelen van gegevens in een later stadium makkelijker maakt. Deze tekst wordt geen onderdeel van de XML-instance. De achterliggende filosofie is hier dan ook meer die van een invoermasker dan die van een editor. De prijs is bij Authentic erg interessant: de software is gratis. Dat geldt overigens niet voor de tool waarmee je invoermaskers maakt: StyleVision komt op circa 200 euro, of maakt deel uit van de suite XML Spy.

Leren werken met StyleVision is eenvoudig. De element- en attribuuttypen die door je XML Schema gedefinieerd

zijn kun je via drag&drop naar het invoergebied slepen en daar in de gewenste velden omzetten. Voor bepaalde gegevenstypen, zoals xsd:date kun je een van de handige widgets gebruiken. Je kunt data van dit type bijvoorbeeld via een kleine pop-up kalender selecteren. Voor andere datatypen, waarvoor de letterlijke schrijfwijze volgens de XML-Schema-standaard onpraktisch is, kan de gebruiker door middel van patronen en placeholders een andere invoervorm beschrijven. Gebruik je in je Schema bijvoorbeeld het type xsd:duration dan kun je van de auteur van de daaraan gekoppelde XML-documenten vermoedelijk niet verlangen dat deze een tijdsduur in de vorm van 'PT1H30M' invoert (1 uur, 30 min.). Met patronen en placeholders kun je de invoer veranderen naar de intuïtievriendelijke vorm '01:30'. De configuratie die je met StyleVision hebt doorgevoerd, wordt door de software opgeslagen in een zogenoemde StyleVision Power Stylesheet (SPS). Het kosteloze Authentic leest de SPS in en presenteert het invoermasker. Het is de verantwoording van de maker van de SPS om een invoermasker zodanig te ontwerpen dat daaruit een geldig XML-document kan ontstaan. Om foutieve XML te voorkomen, ondersteunt Authentic de gebruiker bovendien bij het verzamelen van gegevens.

Na dit uitstapje naar de XML-wereld achter de software voor ontwikkelaars keren we terug naar de roots. Alle IDE's en editortools ten spijt is het de moeite waard om een blik te werpen op nuttige tools die je als ontwikkelaar wellicht kunt gebruiken.



Editix biedt net als Exchanger contextgevoelig bewerken en XSLT-debugging.

Productoverzicht

Dit overzicht bevat links voor alle in de tekst genoemde programma's – en bovendien voor nog meer software. Deze gegevens moeten worden gezien als globaal overzicht, ze zijn zeker niet volledig en we doen geen uitspraken over de kwaliteit van de betreffende producten.

Commerciële IDE's (XML, XSLT, XPath, XQuery en andere)

XML-Spy	www.altova.com
Stylus Studio	www.stylusstudio.com
Oxygen	www.oxygenxml.com
Exchanger	www.exchangerxml.com
Editix	www.editix.com

Open-source editors

Butterfly XML 1.1	www.butterflyxml.org
Jaxe	jaxe.sourceforge.net
Vex	vex.sourceforge.net

Commerciële documentgeoriënteerde XML-editors

XMLMetal (Justsystems)	www.xmlmetal.com
Arbortext Editor (PTC)	www.ptc.com/appserver/mkt/products/home.jsp?k=3593
XML Editor (XMLMind)	www.xmlmind.com/xmleditor/

Editors en editor-uitbreidingen

PSGML	www.lysator.liu.se/~lenst/about_psgml/
How to set up Emacs/PSGML for editing XML and XHTML	
	www.linkwerk.com/pub/xml/emacs-psgml/
jEdit, XML-, XSLT-, XQuery-Plug-in	www.jedit.org

Uitbreidingen voor Eclipse

Eclipse: XML-Forum	www.eclipseplugincentral.com/PNphpBB2+file-index-c25.html
Eclipse-XSL-Plugins	www.eclipse-plugins.info/eclipse/search.jsp?query=xml
Eclipse: XMLBuddy/XMLBuddyPro	xmlbuddy.com/
Eclipse: XML-Editor (JapiSoft)	www.japisoft.com/exslt/
EclipseXSLT – XSLT Support for Eclipse (Orangevolt)	eclipsexslt.sourceforge.net/

Wat betreft het overzicht op XML.com (www.xml.com/buyers-guide/) is enige voorzichtigheid geboden. Veel van de webpagina's waar naar verwezen wordt bestaan niet meer. Het ligt dan voor de hand dat dit ook geldt voor de desbetreffende software.

Parsers en andere tools

Suns XML Developer Connection	www.sun.com/software/xml/developers
Multi-Schema XML Validator 1.2	https://msv.dev.java.net/
RELAX NG Converter	www.sun.com/software/xml/developers/relaxngconverter/
XML Instance Generator	www.sun.com/software/xml/developers/instancegenerator/
Trang	www.thaiopensource.com/relaxng/trang.html
TREX	xml.coverpages.org/trex.html
Jing, Relax NG validator in Java	www.thaiopensource.com/relaxng/jing.html
VTD-XML	vtd.xml.sourceforge.net/
zie bovendien	marc.theaimsgroup.com/?l=xalan-users&m=13992169830935&w=2
Compound XML Document Toolkit (IBM)	www.alphaworks.ibm.com/tech/cxide
XML Schema Quality Checker (IBM)	www.alphaworks.ibm.com/tech/xmlsqc

XSLT/XPath 2 en XQuery

Saxon	www.saxonica.com
AltovaXML	www.altova.com/altovaxml.html
Galax	www.galaxquery.org/
XQuery!	xquerybang.cs.washington.edu/
Pathfinder/ MonetDB/XQuery	pathfinder-xquery.org/
Sedna	www.modis.ispras.ru/Development/sedna.htm
DataDirect XQuery	www.datadirect.com/products/xquery/
Oracle XQuery	www.oracle.com/technology/sample_code/tech/xml/xmldb/xmldb_xquerydownload.html
XQuery Inside SQL Server 2005	blogs.msdn.com/mrooke/
Tamino (Software AG)	www.softwareag.com/Corporate/products/tamino/
XQuere	xquere.objectweb.org/
Exist	exist.sourceforge.net/xquery.html

De ondersteuning van verschillende schema-dialecten, met DTD's, XML Schema en Relax NG voorop, merk je in verschillende producten op manieren. Zo is het soms nodig om een schema van de ene taal naar een andere over te zetten. Ook bij het valideren van XML-instances uit eigen programma's is het soms noodzakelijk dat je meerdere Schema-dialecten beheerst.

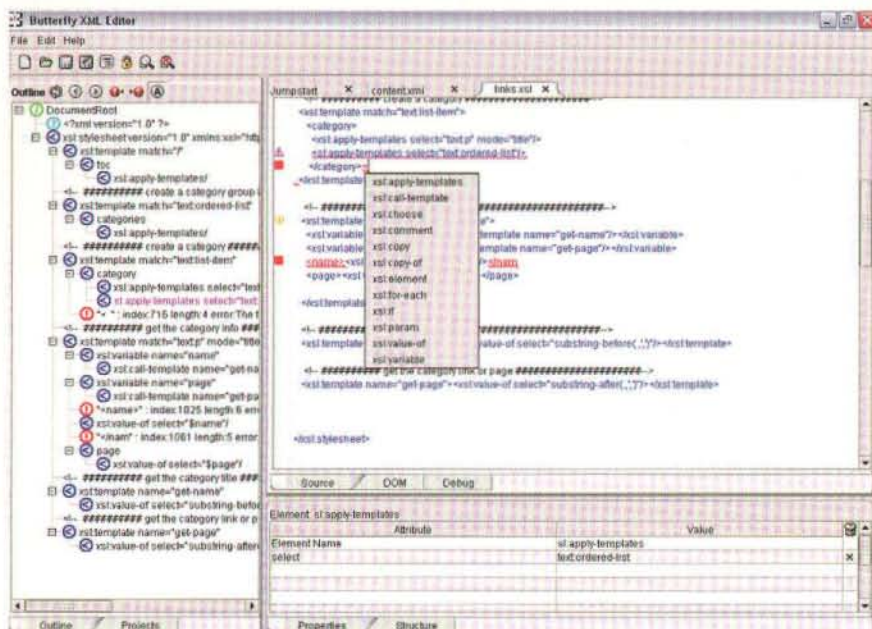
Normaal gesproken kunnen alleen de commerciële tools een schema van de ene taal naar een andere converteren, waarmee het ontwerp van schema's vergemakkelijkt moet worden. Afhankelijk van de eisen die je zelf stelt, kun je testen of de tool van je keuze de benodigde schemataal ondersteunt. Omdat het aantal voor de praktijk relevante talen steeds verder lijkt af te nemen, zal dat

probleem steeds kleiner worden. Zo is XML Spy in staat om schema's te converteren van en naar DTD, XML Schema, Biztalk-schema, DCD (Document Content Definition) en XML-gegevens (bij de twee laatste gaat het om acht jaar oude W3C-notes). Oxygen maakt gebruik van de open-source software Trang.

Trang op zijn beurt leest Relax-NG-schema's evenals DTD's, en kan bovendien XML Schema genereren. Bovendien kan Trang uit meerdere XML-instances een nieuw schema afleiden, zodat alle instances geldig zijn wat betreft het vervaardigde schema. Sun Microsystems biedt soortgelijke tools aan. De 'Relax NG-Converter' leest XML-DTD's, Schema, TREX en de NG-voorganger Relax, om daar-

uit Relax NG te vervaardigen. Met de XML Instance Generator kun je uit een schema in de eerder genoemde talen XML-instances voor testdoeleinden produceren. En ten slotte kun je met de Multi-Schema XML Validator beschikken over een commandlinetool en een Java-bibliotheek die juist die ene instance toetst aan de schema's van de genoemde talen.

Bij XSLT-engines worden de engines die XSLT en XPath in versie 2 en bij voorkeur ook XQuery ondersteunen steeds interessanter. De keuze is evenwel nog beperkt. Allereerst moet hier Saxon van Saxonica, het bedrijf van Michael Kay, worden genoemd. Deze is verkrijgbaar in een kosteloze variant met de naam Saxon-B, met beperkte functionaliteit. De niet-gratis en onbe-



Butterfly is een pure XML-editor, zonder XSLT-debugging en andere kenmerken.

perkte variant, Saxon-SA, kost 250 Engelse ponden. Er zijn overigens diverse kalere versies tegen een lagere prijs verkrijgbaar. Versie 8.7 is behalve voor Java ook beschikbaar voor .NET.

Altova publiceert zijn software voor het analyseren, transformeren en uitvoeren van query's voor niets. Volgens de website bevat AltovaXML 2006 een validerende parser (respectievelijk DTD's en XML Schema), een XSLT-1-engine en een op schema's gebaseerde implementatie van XSLT-2 en XQuery-1. De ondersteuning van XML Schema in XSLT 2 en XQuery 1 is bij Saxonica pas in de betaalde versie te vinden. Deze is beschikbaar voor COM, Java en .NET.

Verder is er op researchgebied een handvol XQuery-implementaties te vinden die ogenschijnlijk (nog?) niet zo ver zijn als de producten van Altova en Saxonica. Als voorbeeld noemen we hier Galax en Pathfinder. Galax implementeerde al voordat XQuery 1.0 als standaard werd aangenomen een uitbreiding van de taal, genaamd 'XQuery!'.

De volwassenheid van commerciële XQuery-implementaties van databaseaanbieders is van buitenaf niet betrouwbaar te beoordelen. De releasedatum van de laatste versies van sommige producten is al zo lang geleden, dat de actuele stand van de specificatie daarin onmogelijk geïmplementeerd kan zijn.

Ter afsluiting willen we nog een

relatief nieuw lid van de familie van XML-parsers voorstellen: VTD-XML. De software, die onder de GPL valt en bij SourceForge te vinden is, pretendeert aanzienlijk sneller te zijn dan andere XML-parsers, die bijvoorbeeld SAX-, DOM- of pull-interfaces aanbieden. XML-expert Elliott Rusty Harold heeft op de mailinglist Xalan-J kritisch gereageerd op die stelling, omdat VTD-XML zijn expressies op grond van de XML-specificatie niet volledig implementeert. Ondanks dit voorbehoud is het voor Java- en C-ontwikkelaars, die XML in tijdkritische toepassingen verwerken, nuttig een blik op deze parser te werpen.

Conclusie

Als XML-ontwikkelaar kom je bijna om in het aanbod aan software. Open-source bibliotheken en tools vormen een krachtige omgeving voor het ontwikkelen van software. Tegen commerciële XML-IDE's kunnen ze echter nog niet op. Dat geldt vooral voor het bedieningscomfort en in mindere mate voor de prestatieomvang. Eclipse zou wel eens het grootste toekomstpotentieel op open-source gebied kunnen hebben. Aan de ene kant is een groot voordeel dat er een grote ontwikkelaarsgemeenschap is, aan de andere kant zijn de aanwezige plug-ins al productief inzetbaar.

Alles over bellen via internet met de CHIP-special over VoIP



100 pagina's
professionele
kennis

€ 7,95

www.chip-magazine.nl

Hotline

PC-crash door ontlading

? Vooral op droge dagen komt het wel eens voor dat je in ons kantoor elektrisch geladen raakt. Als ik in geladen toestand mijn pc aanraak, crasht deze af en toe – je kunt dan noch de muis noch het toetsenbord gebruiken. De pc werkt pas weer na een herstart via de reset-toets. Kunnen we daar iets aan doen?

! Er zijn normen hoe (on)gevoelig elektrische en elektronische apparaten voor elektrostatische ontladingen (Electrostatic Discharge, ESD) mogen/moeten zijn. Elektronische apparaten mogen ook door overspanning uit het elektriciteitsnet of door bliksem niet van slag raken. Als je computer niet aan die normen voldoet, zou dat een reden kunnen zijn om te reclameren. Maar eerst moet je zorgen dat de computer op een goed geaard stopcontact is aangesloten en moet je zeker weten dat niet de bekabeling of een extern apparaat de ESD-bestendigheid van de computer ondermijnt of misschien zelfs de eigenlijke reden voor de crashes is. Helaas kun je ESD-bestendigheid alleen met speciale apparatuur meten, zodat een meningsverschil daarover met de leverancier lastig te beslechten is.

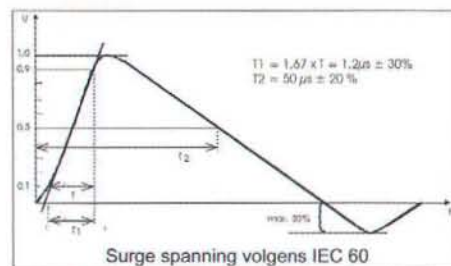
De testregels bepalen welke spanningsniveaus, stroomsterktes en tijdsverlopen van de storende impulsen een apparaat aan moeten kunnen. Helaas volgt de realiteit deze regels niet altijd – incidenteel kunnen veel sterkere ontladingen voorkomen. Dan schieten krap bemeten beschermingsmaatregelen te kort.

Tot deze maatregelen behoren een zorgvuldig aangelegde aardeverbinding in het apparaat, een elektromagnetisch afschermende (metalen) behuizing en de afscherming van signaalkabels met onderdelen als overspanningsafleiders, beveiligingsdiodes, voorweerstanden of RC-filters. Deze maatregelen kunnen maar gedeeltelijk achteraf in bestaande apparaten geïnstalleerd worden. Spanningspieken van het net kun je met zogenaamde overspanningsfilters opvangen. Vergelijkbare filters bestaan bijvoorbeeld ook voor telefoonkabels en antenneaansluitingen op tv-kaarten.

Ook pc-aansluitingen (USB, RS-232, parallelle poort) moeten tot op zekere hoogte ESD-resistent zijn. Als de overspanningsbeveiliging van deze aansluitingen te gering is, kun je deze achteraf helaas nauwelijks verbeteren. Extern aangesloten apparaten kunnen

op hun beurt ESD-gevoelig zijn en problemen veroorzaken of door slechte aansluitingen de ESD-bestendigheid van de computer verzwakken.

Als je de oorzaak voor de pc-crashes bijvoorbeeld door het loskoppelen van externe apparaten niet nader kunt bepalen, ben je toch niet weerloos tegen statische elektriciteit. Een luchtbevochtiger of kamerplanten voorkomen droge lucht en verlagen de statische ladingen. Schoenen met plastic zolen zorgen op synthetische vloerbedekking voor bijzonder hoge ladingen. Als de vloerbedekking niet kan worden vervangen, helpen misschien andere schoenen. Je moet ook truien vermijden die uit wol, een combinatie van wol en kunststof of uit puur synthetische vezels bestaan. Als dit allemaal niet helpt, blijft als laatste oplossing nog over dat je jezelf, voordat je toetsenbord of muis aanraakt, eerst op een ander geaard voorwerp (bijvoorbeeld de radiator) ontladent. Als je dit met een geleidend voorwerp doet zoals een sleutel of een metalen pen, doet het niet eens pijn.



PC's hoeven elektrostatische ontladingen maar tot een precies vastgelegde hoeveelheid energie te kunnen verdragen.

UMD's repareren

? Ik heb een PlayStation Portable (PSP) en een groot aantal spellen en films op UMD (Universal Media Disc). Tijdens transport werd bij enkele UMD's echter de doorzichtige plastic behuizing ingedrukt, zodat ik ze niet meer goed kan afspele – de disk zelf is echter niet beschadigd. Kunnen de cartridges vervangen of gerepareerd worden?

! Tot nu toe zijn de cartridges niet los verkrijgbaar. Je kunt ze echter met een scalpel en plastic-modelbouwlijm repareren.

Eerst moet je de UMD-omhulling aan de rand voorzichtig openen – met je vingernagel of een fijn modelbouwmesje. Hierna druk je de kant waar de plasticafdekking ingedrukt is weer naar buiten en zet je deze met een druppeltje plasticlijm vast, die met een canule goed gedoseerd kan worden. Hierna bevochtigt je met de lijm voorzichtig de rand van een cartridge-helft en druk je de helften op elkaar zonder dat de lijm de gegevensschijf raakt. Als de UMD-omhulling sterker beschadigd is, kun je ook overwegen ze te vervangen met die van de meegeleverde demo-disc.

Om UMD-cartridges beter te beschermen is het aan te raden om ze in een stevige doos te transporteren.

DVD-decoder voor XP MCE

? Ik wil met de Media Center Edition (MCE) van Windows XP film-dvd's bekijken. Heb ik hiervoor een extra dvd-decoderpack nodig of kan ik alleen de afspeelsoftware op de gekochte dvd gebruiken?

! Windows XP MCE beschikt uit zichzelf niet over een dvd-decoder. Deze moet de gebruiker zelf kopen. Producenten als CyberLink, InterVideo, nVidia en Sonic verkopen hiervoor afgeslankte versies van hun dvd-players als 'DVD Decoder Plug-in'. Deze programma's geven dvd's alleen via de Windows Media Player, de MCE-interface of een andere DirectShow-frontent, zoals de Zoom Player weer en kosten ongeveer 20 euro.

Als je al over dvd-afspeelsoftware beschikt, kun je je deze extra kosten meestal besparen. CinePlayer versie 2 en hoger is compatibel met MCE, PowerDVD vanaf versie 5.0 en WinDVD sinds 6.0. In sommige gevallen vindt MCE de speler niet direct of beweert dat de geïnstalleerde versie niet compatibel zou zijn.

Voor dergelijke gevallen biedt Microsoft een 'Windows XP Video Decoder Checkup Utility' aan (www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=de1491ac-0ab6-4990-943d-627e6ade9fcb&displaylang=en). De tool doorzoekt het systeem op modules die voor DirectShow geschikt zijn en helpt bij problemen met het activeren van een niet als standaarddecoder ingesteld filter. De tool is alleen beschikbaar voor gebruikers die eerst de Genuine Advantage Check hebben doorlopen.

Als je slechts af en toe een video-dvd of tv-opname wilt bekijken, vind je OEM-versies van PowerDVD 6 en WinDVD voor stuntprijzen online. Deze versies ondersteunen helaas alleen stereogeluid. Voor een betere videoweergave biedt PowerDVD 6 tenminste nog een adaptieve de-interlacer.

PAL met turbo

? Waarom zijn de films op PAL-dvd's altijd korter dan dezelfde films op NTSC?

! Bioscoopfilms spelen 24 beelden per seconde af, de tv-standaard PAL daarentegen 50 halve beelden. Om haperingen door onregelmatige beeldherhalingen te vermijden wordt filmmateriaal bij het encoden van een dvd met vier procent naar 25 beelden versneld. Hierdoor verkort de looptijd van de film en stijgt de toonhoogte met een halve toon.

De NTSC-tv-norm daarentegen werkt met 59,94 halve beelden per seconde. Om 24 filmbeelden in 29,97 tv-beelden te persen wordt het materiaal iets vertraagd en in een Telecine-procedure in halve beelden opgedeeld (3:2-pulldown).

WinDVD van InterVideo biedt sinds versie

3 de functie 'PAL TrueSpeed'. Dit vertraagt de weergave van PAL-dvd's met filmmateriaal naar de oorspronkelijke snelheid. Deze feature heeft echter als nadeel dat bij ingeschakelde TrueSpeed de digitale geluidsuitvoer via SPDIF wegvalt.

Geen vensters na Linux-verhuizing

? Ik ben met mijn Linux-systeem naar een nieuwe harde schijf verhuisd. De computer start schijnbaar zonder problemen op, maar na het aanmelden start mijn windowmanager niet meer op. Ik kom meteen terug in het login-scherm en ook sommige shell-commando's gedragen zich nogal raar.

! Waarschijnlijk kloppen na het kopiëren de toegangsrechten voor de directory voor tijdelijke bestanden niet meer. Meld je op de terminal (Ctrl-Alt-F1) als root aan of met je gebruikersnaam als je `sudo` voor beheerdoeleinden gebruikt. Controleer de toegangsrechten van de /tmp-directory met het commando `ls -ld /tmp`. Om het systeem zonder problemen te kunnen gebruiken moeten deze 'drwxrwxrwt' zijn. Mocht dit niet het geval zijn, dan biedt het commando `chmod 1777 /tmp` uitkomst. Menig verhuisd Linux-systeem herstelt zichzelf hierna op wonderbaarlijke wijze. Foute tmp-rechten zorgden in het verleden ook bij nieuwe installaties vaak voor problemen.

Waar zit het BIOS?

? Volgens een vakboek uit 2001 bestaat vandaag de dag het zogenaamde 'CMOS-RAM', waarin het BIOS vroeger de configuratieparameters vastlegde, niet meer. Klopt dat?

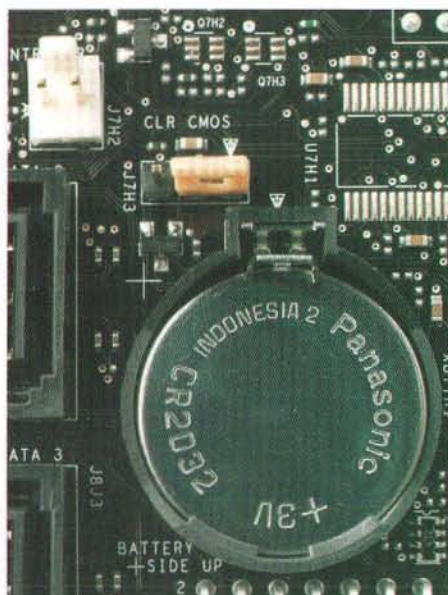
! Voor zover wij weten klopt dit niet. Ook moderne chipsets hebben nog een klein geheugen met een capaciteit van bijvoorbeeld 256 kB, dat door de back-upbatterij van de ingebouwde Real Time Clock (RTC) van stroom voorzien wordt. Het gebruik van het geheugen van de RTC voor het opslaan voor configuratiegegevens heeft historische redenen. Door de back-upvoeding (meestal een 3V-lithium-cel van het type CR2032) wordt dit geheugengebied ook als Non-Volatile RAM (NVRAM) aangeduid. Ook kom je de naam RTC-RAM tegen.

Deze kleine configuratieopslag bevat alleen die parameters van het BIOS die via de BIOS-setup veranderd kunnen worden. Je kunt hem wissen met de 'Clear CMOS'-jumper, die op veel moederborden te vinden is. Het wissen bestaat gewoon in een kortstondig kortsluiten van de batterijspanning. Hierna herkent het BIOS bij de volgende boot een configuratiefout en biedt aan om een standaardset van de configuratieparameters te laden ('BIOS Setup Defaults').

Net als de eigenlijk code van het Basic Input/Output System zit deze standaardparameterset in een NOR-Flash-EEPROM met maximaal 1 MB opslagruimte. Deze chip

beschrijf je alleen opnieuw als je een BIOS-update (flashen van de ROM) toepast. Soms kan de nieuwe BIOS-code niet overweg met de configuratiebestanden die een oudere BIOS-versie in het RTC-RAM heeft geplaatst. Daarom is het aan te raden om na een BIOS-update ook het RTC-RAM te wissen. Hierna laad je de 'Setup Defaults' van het nieuwe BIOS en stel je via de BIOS-setup de eerder vastgelegde opties opnieuw in.

Moderne BIOS'en gebruiken de Flash-chip ook om bepaalde variabele gegevens vast te leggen, bijvoorbeeld de Extended System Configuration Data (ESCD), ACPI-tabellen, gegevens, die via de Desktop Management Interface (DMI) zijn uit te lezen, of een bedrijfslogo.



Ook bij moderne moederborden wordt het NVRAM van het BIOS door een batterij actief gehouden. Je kunt het met de Clear-CMOS jumper wissen.

Bestanden van xcopy uitsluiten

? Het DOS-commando xcopy kent de zinnvolle optie exclude die bepaalde bestanden of mappen van kopiëren uitsluit. Ik heb de optie in talrijke versies ingevoerd ("exclude: \Map\;" /exclude: *.dat"). Maar ik krijg alleen maar foutmeldingen dat de parameters niet juist zouden zijn. Wat is het correcte gebruik van deze optie?

! De optie exclude wijkt inderdaad iets af van de meeste opties – en is in de online-hulp bovendien slecht uitgelegd. Het werkt als volgt: eerst maak je met een teksteditor een tekstbestand aan waarin je op elke regel een tekenreeks zet die uitgesloten moet worden. Het bestand zou er dus bijvoorbeeld zo kunnen uitzien:

```
.bak
.wbk
\prive\
```

Dit bestand sla je op onder een willekeurige naam, bijvoorbeeld C:\exclude.txt. Deze bestandsnaam moet je nu aan de exclude-optie

van xcopy melden, dus bijvoorbeeld `xcopy C:\gegevens*.* e:\backups /exclude:C:\exclude.txt`. Let er op dat de exclude-lijst geen wildcards mag bevatten, omdat hij met een simpele stringvergelijking wordt afgewerkt. Het voorbeeld sluit alle bestanden uit met de extensies .bak en .wbk en alle bestanden die in de map met de naam 'prive' staan. Als je meerdere exclude-lijsten hebt gemaakt, kun je ze ook combineren door meerdere bestandsnamen, gescheiden door een '+', in te voeren.

Back-up voor luilakken sorteert op tijd

? Ik vind jullie back-upscript Back-up voor Luilakken (BvL) uit de XP Special op p. 36 erg leuk. Het is alleen jammer dat de door BvL aangemaakte subdirectory's niet chronologisch gesorteerd worden. Kan ik dat aanpassen?

! Op zich kan dat simpel door een heel kleine verandering in de code aan te brengen. Voeg aan het begin van het script de volgende regel toe:

```
set Vandaag=%date:~6,4%-~3,2%-~0,2%
```

en verander de regel `set Doel=` zodanig dat de naam van de map die nieuw aangemaakt moet worden niet meer met de variabele %date% maar met %Vandaag% wordt aangemaakt, bijvoorbeeld zo:

```
set Doel="L:\Backup\%Vandaag%"
```

Vanaf dat moment maakt BvL de submappen met namen in de vorm van '2006-07-15' aan, die de Verkenner automatisch op tijd sorteert.

Fout in rsyncBackup.vbs?

? Het back-upscript uit c't 7-8/06 start bij mij niet. In het log-bestand vind ik de foutmelding 'pipe: Connection refused (111)'.

! Ons rsync-script maakt intern een netwerkverbinding aan die waarschijnlijk door de Personal Firewall wordt geblokkeerd. De firewall van Windows XP vraagt bij de eerste start van rsync of het programma verbindingen mag accepteren. Deze instelling kun je later in het Configuratiescherm onder 'Firewall' veranderen. Op het tabblad 'Uitzonderingen' moet je bij rsync een vinkje zetten.

Open WLAN

? Ik heb in mijn WLAN na verbindingsproblemen met een USB-stick de encryptie uitgeschakeld. Computers en printers moeten zich in plaats daarvan via hun MAC-adressen legitimeren. Tot nu toe dacht ik dat dit een veilige oplossing zou zijn. Maar nu sprak ik met een buurman die mij doodleuk vertelde dat hij een open WLAN-netwerk had ontdekt – met de naam van mijn netwerk.

Kunnen vreemden nu mijn netwerk binnen-dringen?

! Een toegangsfilter (Access Control List, ACL) op basis van MAC-adressen (Media Access Control) is voor een enigszins bedreven WLAN-inbreker een open deur, want bij de meeste WLAN-drivers kun je het MAC-adres zelf vrij kiezen. Voor de beheerder van grotere netwerken zorgt de MAC-ACL dus alleen voor onnodig beheer, want hij moet nieuwe apparaten toevoegen en niet meer gebruikte verwijderen. Ook tegen af luisteren word je door ACL niet beschermd, want zonder encryptie gaan alle gegevens gewoon als leesbare tekst door de lucht.

Een redelijke bescherming van de toegang en tegen af luisteren bieden vandaag de dag alleen WPA (Wi-Fi Protected Access) en WPA2, want het verouderde WEP is binnen enkele minuten te kraken. Bij WPA en WPA2 met wachtwoord (Pre-Shared Key, PSK) moet je zwakke woorden als plaatsnamen of namen van personen en woorden zoals ze in het woordenboek voorkomen vermijden. Met een tekenreeks als DF4u890WSA=ji23 ben je veiliger (bij deze is dit voorbeeld natuurlijk ook taboe). Accenten en speciale tekens zijn hierbij echter een 'no go', want de webinterface van het WLAN-basisstation en de Windows-invoerbox vertalen deze soms op verschillende wijze.

XP in slaap sussen

? Ik zoek een kleine tool waarmee je Windows XP op een bepaalde tijd kunt afsluiten en die ik in een script zou kunnen integreren.

! Hiervoor heb je geen extra tool nodig – Windows beschikt al over alles wat hiervoor nodig is. Om de computer af te sluiten staat in de map \Windows\System32 het programma shutdown.exe. Met de opties shutdown -s -t 0 geeft je het commando om de computer per direct (-t 0) af te sluiten (-s). Een lijst van opties, bijvoorbeeld voor rebootten of afmelden, krijg je te zien met de optie "shutdown /?".

Dit commando hoeft je nu alleen nog maar aan de 'Geplande taken' in het Configuratiescherm toe te voegen. Activeer in de laatste stap van de wizard de 'Geavanceerde eigenschappen', zodat je de genoemde opties aan de programmaam kunt toevoegen.

Stroom voor de Mac-afstandsbediening

? Ik denk dat de batterij van de afstandsbediening van mijn iMac G5 al bijna leeg is. Helaas ben ik er tot nu toe nog niet in geslaagd om de kleine behuizing te openen en de batterij te vervangen.

! Aan de onderkant van de afstandsbediening zit een klein rond gaatje. Als je hier met een spits voorwerp zoals een speld of paperclip in duwt, gaat het batterijvak open.



Een gaatje aan de onderkant van de Mac-afstandsbediening opent het batterijvak.

Een 3-Volt-batterij van het type CR2032 is in elektronicawinkels en warenhuizen te koop. Dit type levert ook de energie voor sommige rekenmachines en fietscomputers.

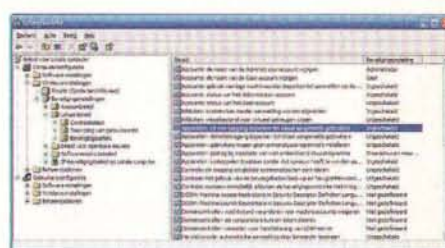
MP3 met beperkte gebruikersrechten

? Ik werk nu eindelijk ook met een gebruikersaccount met beperkte rechten onder Windows XP. Helaas kan ik audio-cd's nu alleen nog met de Windows Media Player afspelen. Mijn favoriete programma CDex 'ziet' de optische drives helemaal niet. Moet ik met alle geweld de Windows Media Player gebruiken?

! Nee. Gebruikers met beperkte rechten krijgen onder Windows XP standaard geen exclusieve toegang tot cd- en dvd-drives, hetgeen de cd-grabbers meestal nodig hebben. Om dit te veranderen roep je via Start / Uitvoeren de groepsbeleid-editor gpedit.msc op. Hierin ga je via Computerconfiguratie / Windows-instellingen / Beveiligingsinstellingen / Lokaal beleid naar de Beveiligingsopties. Daar activeer je 'Apparaten: cd-rom-toegang beperken tot lokaal aangemelde gebruikers'.

Als je dit te ingewikkeld vindt, kun je ook het programma 'Nero BurnRights' (www.nero.com/nero6/eng/Nero_BurnRights.html) downloaden en hiermee de toegangsrechten veranderen. CDex en andere cd-grabbers zullen nu de drives direct 'zien' en probleemloos cd's kunnen lezen en mp3's rippen van de tracks. Een positief neveneffect is dat je nu ook zonder beheerdersrechten cd's kunt branden.

Als je favoriete grabber nog steeds problemen mocht hebben, controleer dan of hij misschien naar een map wil schrijven die voor beperkte gebruikers geblokkeerd is. Audiograbber wil bijvoorbeeld mp3's naar de 'Program Files'-map schrijven. Dit pad moet je veranderen in 'Mijn documenten / Mijn muziek'.



Als je de toegang tot optische stations beperkt tot lokaal aangemelde gebruikers, werkt het grabben van audio-cd's met een willekeurig programma onder Windows XP ook met beperkte gebruikersaccounts.

Hotplug-PCI

? In ons bedrijf testen wij vaak PCI-kaarten en zoeken daarom moederborden met pci-slots die voor hotplugging geschikt zijn. Welke producenten bieden dit soort kaarten?

! Wij hebben al jaren geen moederbord meer getest waarop PCI-kaarten bij een draaiend systeem vervangen kunnen worden. Dergelijke boards zitten meestal in dure servers, want hotplugging kan alleen met grote moeite worden geïmplementeerd.

PCI-boards met hotplug-ondersteuning hebben een stroomvoorziening nodig die per insteekslot uitgeschakeld kan worden, want de kaarten mogen er alleen ingestoken en uitgehaald worden als er geen spanning op staat. Het BIOS van het moederbord moet hotplugging ondersteunen, want het moet bijvoorbeeld ook voor niet aanwezige kaarten adresruimte reserveren en delen ervan tijdens het werken kunnen toewijzen. Bovendien moeten de kaart-firmware, drivers en vooral ook het besturingssysteem het vervangen van kaarten op een actief systeem ondersteunen. Bij Windows kunnen alleen de Server-edities dit.

Hotplugging PCI-slots hebben meestal een PCI-X-uitvoering. Intel levert bijvoorbeeld het dual-socket Xeon-serverboard SE7520AF2 met hotplug-ondersteuning, maar doet dit alleen in bundels van 10 stuks aan OEM-klienten.

Ethernet-kabel naar de splitter

? Ik moet iets meer dan twaalf meter tussen de DSL-router en de splitter overbruggen. Kan ik hiervoor een al aanwezige netwerkkabel gebruiken?

! Je kunt de bestaande kabel voor de verbinding gebruiken, als alle vier de aderen (1+2, 3+6, 4+5, 7+8) verbonden zijn. Als op de plug alleen de voor (Fast-)Ethernet benodigde paren 1+2 en 3+6 verbonden zijn, moet je de draden verplaatsen. De verbinding tussen splitter en modem gaat immers via het aderpaar 4+5. De afstand van twaalf meter gaat niet van invloed zijn. **ct**

c't magazine voor computertechniek is een tijdschrift voor computers en techniek. c't legt hierbij de nadruk op de technische aspecten van computergebruik. Het tijdschrift voert een onafhankelijke redactie met oog voor alle gangbare platforms, randapparatuur en software.

c't magazine voor computertechniek is een uitgave van F&L Technical Publications in licentie van Heise Zeitschriften Verlag, Hannover (Duitsland).

Adverteerders- index



Uitgever F&L Technical Publications B.V., Graafseweg 274, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen, tel. +31 (0)24 3723636, fax. +31 (0)24 3723631

E-mail voor abonnementen: abo@fnl.nl, voor lezersvragen: lezersvragen@fnl.nl, voor persberichten: nieuws@fnl.nl, algemeen: ct@fnl.nl, website www.ct.nl



Persberichten verzenden aan: F&L Technical Publications, nieuwsredactie c't, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. E-mail: nieuws@fnl.nl

Hoofredactie Patrick Smits, Wien Feitz **Redactie** Daniel Dupré, Bas Hollander, Jos Heijmans, Fred Hubers, Michael Janßen, Noud van Kruysbergen, Piet-Jan Lentjes, Fred van Lierop, Jan Mulder, Pieter-Paul Spiertz

Met medewerking van

Daniel Amthor, Daniel Bachfeld, Jo Bager, Andreas Beier, Benjamin Benz, Manfred Bertuch, Bernd Butscheidt, dr Oliver Diedrich, Johannes Endres, Boi Fedders, Tim Gerber, Hartmut Gieselmann, Gerald Himmelein, Rudolf Huttary, Nico Jurrán, Reiko Kaps, Alexandra Kleijn, Dirk Knop, André Kramer, Ulrike Kuhlmann, Jürgen Kuri, Oliver Lau, Thorsten Leemhuis, dr Harald Leinders, Carsten Meyer, Stefan Mintert, Florian Müssig, Andreas Neue, Peter Nonhoff-Arps, Rudolf Opitz, Götz Rieger, Jürgen Rink, Thilo Rößler, Arne Schäpers, dr Hans-Peter Schüler, Andreas Stiller, Andrea Trinkwalder, Karsten Viola, Laurenz Weiner, Dorothee Wiegand, Christof Windeck, Johannes Winkler, Cai Ziegler, dr Volker Zota

Advertentiereserveringen & Marketing

Contactpersonen: Paul Lemmens en Tom Xhoffer
bereikbaar via telefoonnummer +31 (0)24 3723640, fax +31 (0)24 3723630
en per e-mail plemmens@ct.fnl.nl / txhofleer@fnl.nl

Advertentie traffic / backoffice

Contactpersoon: Heidi Wiesnecker, bereikbaar via telefoonnummer +31 (0)24 3723644,
fax +31 (0)24 3723630 en per e-mail hwiesnecker@fnl.nl

Vormgeving en prepress TerZake te Hengelo, Micha Demmers, Susan Derksen, Michiel Hautus, Rob Hermens, Annelies Joor, Sander Kleijnen, Patrick Maters en Heise Zeitschriften Verlag, Hannover

Verspreiding Nederland: Betapress, België: Imapress

Lithografie en druk Senefelder Misset, Doetinchem

Prijs losse nummers: Benelux: € 6,20

Financiële administratie

Marian Polman, telefoonnummer +31 (0)24 3723650, e-mail mpolman@fnl.nl

Abonnementen / adreswijzigingen

Adres- en abonnementwijzigingen kunt u doorgeven via e-mail (abo@fnl.nl) en internet (<http://www.fnl.nl/ct-nl/abovraag/abo-service.htm>). Per post: F&L Technical Publications, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. c't verschijnt 10 maal per jaar, iedere maand, met uitzondering van de maanden januari en juli. Een jaarabonnement kost € 51,- incl. cd-rom voor 10 nummers. Abonnementen gelden tot wederopzegging. Als u c't niet meer wenst te ontvangen, dient u dit uiterlijk 6 weken voor ontvangst van het laatste nummer van uw lopende abonnement schriftelijk aan onze administratie door te geven. Indien u dit niet doet, wordt uw abonnement automatisch met een jaar verlengd. Inlichtingen over abonnementen of adreswijzigingen: Abonnementenadministratie, maandag t/m vrijdag tijdens kantooruren, tel. +31 (0)24 3723643, fax +31 (0)24 3723632. Online bestellen kan via www.ct.nl of via e-mail naar abo@ct.fnl.nl.

Clubkorting / studentenkorting / 65+ korting abonnementsprijs van €41,95 per 10 nummers is onder bepaalde voorwaarden mogelijk. Voor exacte omschrijving zie www.fnl.nl/ct-nl/abovraag

Nabestellingen

Zolang de voorraad strekt is nabestellen mogelijk. Nabestellen kan schriftelijk (adres zie boven), via e-mail naar abo@ct.fnl.nl of online op www.fnl.nl/ct-nl/nabestellen

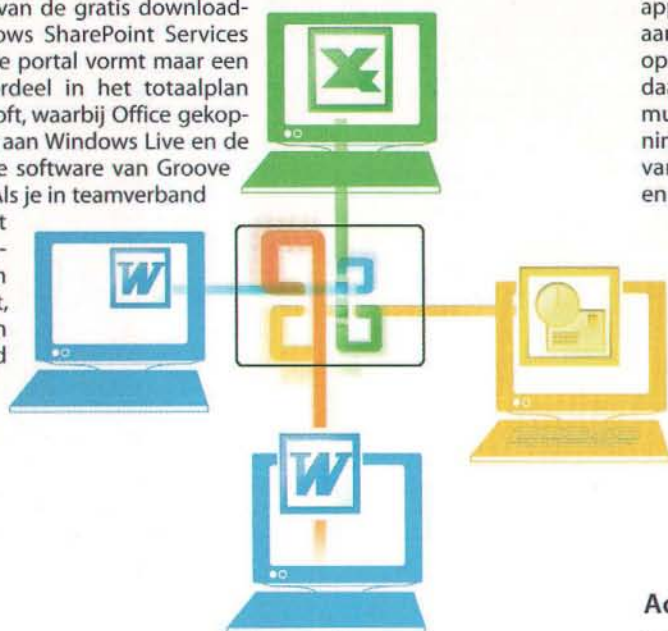
Copyrights Het auteursrecht op deze uitgave en op de daarin verschenen artikelen wordt door de uitgever voorbehouden. Voor de uit de Duitse c't overgenomen artikelen geldt dat het inhoudsrecht daarvan bij Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co KG verblijft, terwijl de vertaalrechten daarvan bij F&L Technical Publications B.V. berusten. Het verlenen van toestemming tot publicatie in deze uitgave houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de auteurswet door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren te innen en dat de auteur alle rechten overdraagt aan de uitgever, tenzij anders bepaald, dat geldt ook als de artikelen via een ander medium gepubliceerd worden. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden, welke in deze uitgave mochten voorkomen.

Adverteerder	Website	Pag.
Active24	www.active24.nl	23
Ahtec	www.ahtec.nl	105
Alternate	www.alternate.nl	16-17-18-19
Bose	www.bose.nl	100-101
DeHeeg	www.deheeg.nl	53
Easy computing	www.easyc computing.nl	141
Gistron	www.gistron.com	34-35
Hostway	www.hostway.nl	112-113
HPS	www.hpsindustrial.nl	37
Informatique	www.informatique.nl	93
Internet Access Facilities	www.iaf.nl	31
Intronics	www.intronics.nl	163
IS	www.is.nl	164
LCS	www.lcs.nl	13, 15
Microsoft	www.microsoft.nl	6-7
Netnation	www.flexservers.nl www.openprovider.nl	74 75
NOD32	www.nod32.nl	11
Rackserver	www.rackserver.nl	9
Supermicro	www.supermicro.nl	39, 151
Telecombinatie	www.telecombinatie.nl	2

Onder andere...

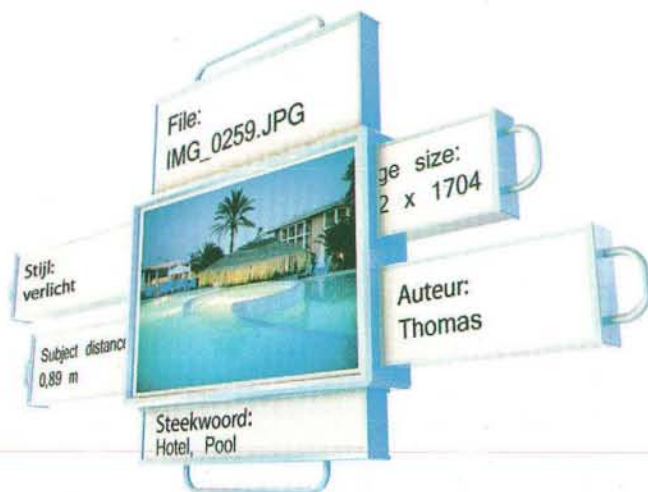
Office SharePoint Server 2007

Documenten maken is zo 2005, als het aan Microsoft ligt moeten we documenten gaan delen! Tegelijk met Office Beta 2 bracht Microsoft eind mei de tweede bètaversie van de gratis downloadbare Windows SharePoint Services uit. Maar die portal vormt maar een klein onderdeel in het totaalplan van Microsoft, waarbij Office gekoppeld wordt aan Windows Live en de p2p-achtige software van Groove Networks. Als je in teamverband veel met Office-documenten bezig bent, staat je een mooie tijd te wachten.



Metagegevens in foto's

Overzicht over je digitale fotoverzameling houden is veel makkelijker als je beschikt over aanvullende informatie zoals het onderwerp van de foto, de plaats waar de foto genomen is en wie de fotograaf was. De gestandaardiseerde formaten voor metadata moeten zorgen voor een probleemloze samenwerking met allerlei programma's.



Netwerkopslag

Een NAS-apparaat (Network Attached Storage) is meer dan een stapeltje harde schijven met een netwerkverbinding. Niet alleen kun je bij de huidige apparaten een terabyte aan data in RAID-arrays opslaan, maar ze bieden daarnaast ook nog eens multimedia-ondersteuning voor het streamen van muziekbestanden en video's.



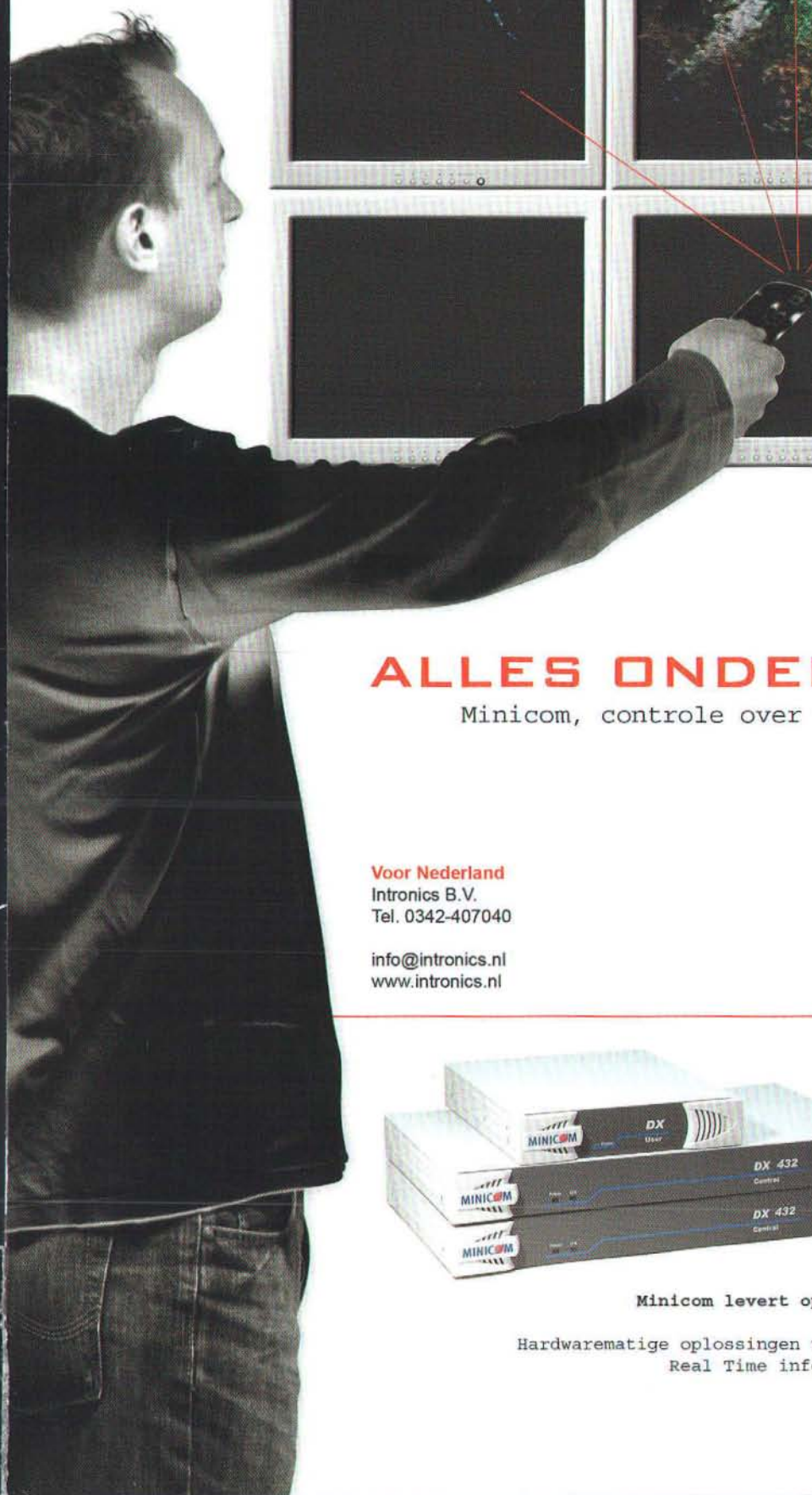
Accuduur verlengen

Windows, Linux en Mac OS hebben allerlei verschillende, onoverzichtelijke en elkaar ogenschijnlijk tegensprekende methoden van energiemangement. Ook je grafische drivers en zelfs de add-on tools van notebookfabrikanten doen gezellig mee. Met diverse handmatige instellingen in Windows en Linux kun je er voor zorgen dat je notebook het langer volhoudt.

Blij dat ik schrijf

Al jaren is realtime communicatie met instant messengers razend populair. Zag je vroeger de letters nog een voor een in een kaal venstertje binnendruppelen via je 28k-modem, tegenwoordig bulken de programma's van extra functies en mogelijkheden. De hoogste tijd voor een uitgebreid overzicht.





ALLES ONDER CONTROLE...

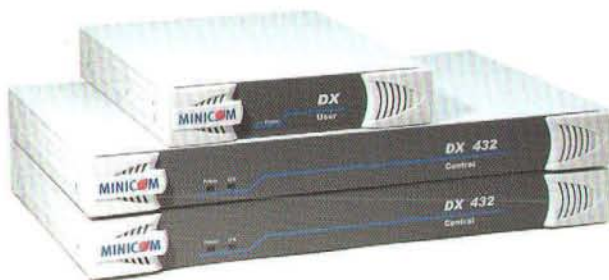
Minicom, controle over uw servers... wereldwijd!

Voor Nederland
Intronics B.V.
Tel. 0342-407040

info@intronics.nl
www.intronics.nl

Voor België
Inec N.V.
Tel. 03-3851092

info@inec.be
www.inec.be

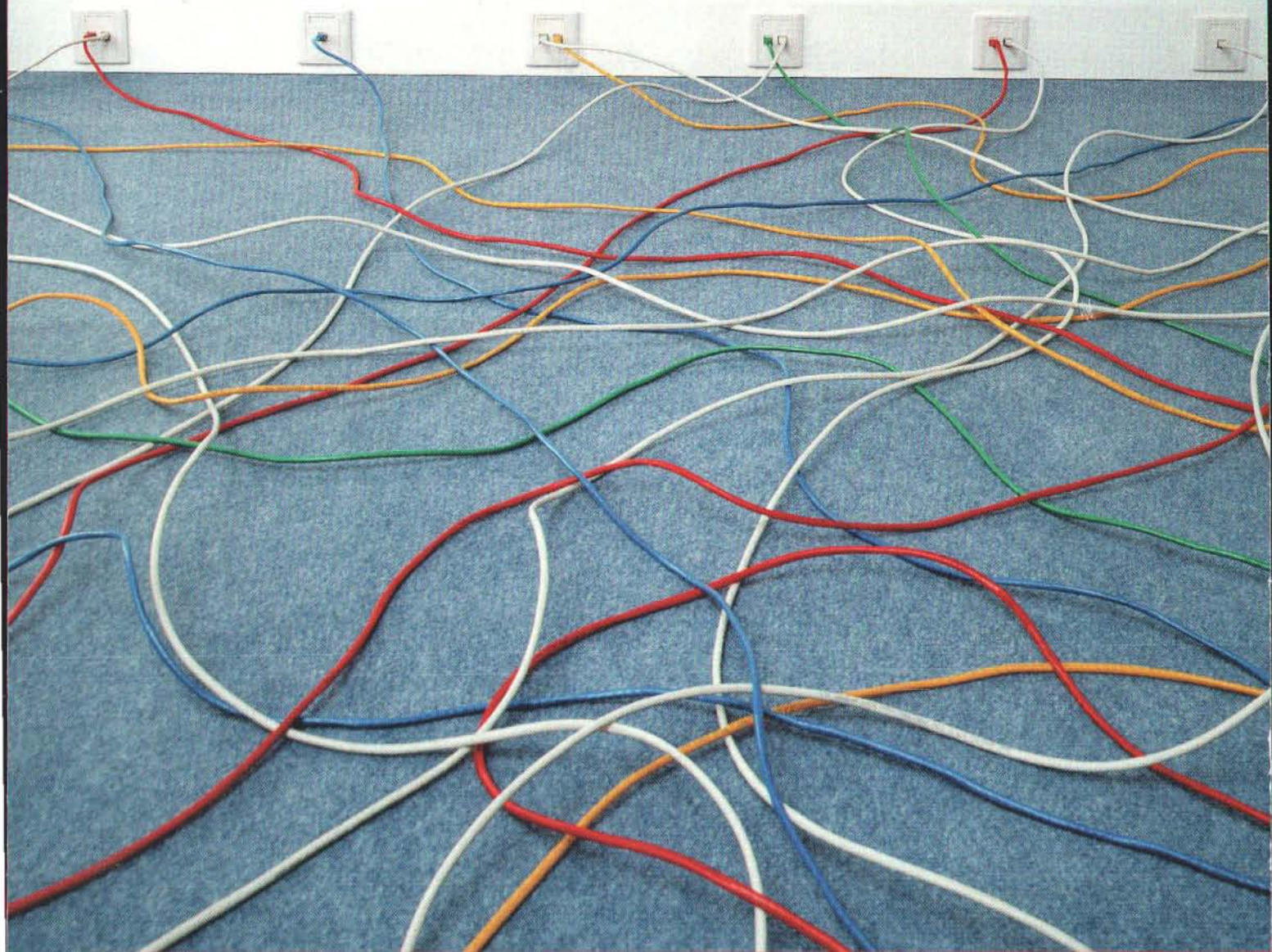


Minicom levert oplossingen voor Remote en Local Server Acces.

Hardwarematige oplossingen voor Server Management, lokaal of wereldwijd.
Real Time informatie en beheer van achter uw eigen bureau.

MINICOM

iene, miene, mutte



**DSL +
Crossnet**
Gratis
kist met
GEREEDSCHAP

www.is.nl

Wie is er eigenlijk de baas over uw DSL-verbindingen? U, of de verschillende providers waarmee u werkt? Kies liever voor één provider met één oplossing voor zelfs uw meest complexe ICT-uitdagingen. DSL in combinatie met Crossnet knoopt al uw vestigingen en thuiswerkplekken veilig en betrouwbaar aan elkaar. Met lagere beheerskosten en hogere snelheid dan VPN. Het beheer laat u over aan de experts achter de

schermen. Zelf houdt u de touwtjes stevig in handen. Sluit vóór 1 september een contract af. Dan krijgt u een goed gevulde kist met professioneel elektrisch gereedschap cadeau*. Daarmee kunt u meteen alle overbodige kabels verwijderen uit uw serverruimte. Dus bel voor een vrijblijvend, persoonlijk advies **0900 515 15 15**. Of kijk op www.is.nl.

*vraag naar de voorwaarden.

IS Interned Services. Experts achter de schermen.

is
internedservices